



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS 141501

**OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK PETROGANIK DENGAN
MENGUNAKAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING
(FGP)
(STUDI KASUS : PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)**

***DISTRIBUTION OPTIMIZATION OF PETROGANIC
FERTILIZER USING FUZZY GOAL PROGRAMMING (FGP)
METHOD
(CASE STUDY : PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)***

NIKEN DWI TRISNANINGATI
NRP 5214100091

Dosen Pembimbing :
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom

DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS 141501

**OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK PETROGANIK DENGAN
MENGUNAKAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING
(FGP)
(STUDI KASUS : PT.PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)**

**NIKEN DWI TRISNANINGATI
NRP 5214100091**

**Dosen Pembimbing :
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom**

**DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



ITS

Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - KS 141501

***DISTRIBUTION OPTIMIZATION OF PETROGANIC
FERTILIZER USING FUZZY GOAL PROGRAMMING (FGP)
METHOD
(CASE STUDY : PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)***

**NIKEN DWI TRISNANINGATI
NRP 5214100091**

**SUPERVISOR:
Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom**

**DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS
Faculty of Information Technology and Communication
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK PETROGANIK DENGAN MENGUNAKAN METODE *FUZZY GOAL* PROGRAMMING (FGP) (STUDI KASUS : PT.PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada

Departemen Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

NIKEN DWI TRISNANINGATI
NRP. 5214100091

Surabaya, 16 Januari 2018

**Pih KEPALA
DEPARTEMEN SISTEM INFORMASI**



Edwin Riksakomara, S.Kom.,M.T
NIP. 196907252003121001

LEMBAR PERSETUJUAN

OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK PETROGANIK DENGAN MENGUNAKAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING (FGP)

(STUDI KASUS : PT.PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)

TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

pada

Departemen Sistem Informasi

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

NIKEN DWI TRISNANINGATI

NRP. 05211440000091

Disetujui Tim Penguji : Tanggal Ujian : 09 Januari 2018

Periode Wisuda : Maret 2018

Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom


(Pembimbing I)

Akhmad Mukhlason, S.Kom., M.Sc., Ph.D


(Penguji I)

Faizal Mahananto, S.Kom., M.Eng., Ph.D


(Penguji II)

**OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK PETROGANIK DENGAN
MENGUNAKAN METODE *FUZZY GOAL*
PROGRAMMING (FGP)
(STUDI KASUS : PT.PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)**

Nama Mahasiswa : Niken Dwi Trisnaningati
NRP : 5214100091
Jurusan : Sistem Informasi FTIK-ITS
Pembimbing 1 : Wiwik Anggraeni, S.Si.,M.Kom

ABSTRAK

Proses distribusi pupuk petrogranik milik PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dilakukan dari mitra usaha ke Gudang Lini II/III untuk memenuhi semua permintaan. Proses distribusi ini memiliki tujuan untuk meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk dengan cara memaksimalkan pasokan. Dalam mendukung proses distribusi pupuk petrogranik PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang memiliki 11 mitra usaha, dimana masing – masing mitra usaha dapat mendistribusikan pupuk ke masing – masing Gudang Lini II/III namun tidak boleh melebihi kapasitas produksi masing – masing mitra usaha. Data permintaan pupuk petrogranik pada proses distribusi tidak selalu tetap sehingga memiliki unsur fuzzy.

Sehingga perlu untuk dilakukan optimasi distribusi pupuk petrogranik milik PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Model yang diusulkan pada tugas akhir ini menggunakan model Fuzzy Goal Programming (FGP) dengan fungsi keanggotaan linear untuk menyelesaikan permasalahan optimasi distribusi lebih dari satu fungsi tujuan dan dalam lingkungan fuzzy.

Model Fuzzy Goal Programming (FGP) menggabungkan dua fungsi tujuan yaitu meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan dengan cara memaksimalkan pasokan, menjadi satu fungsi tujuan memaksimalkan tingkat kepuasan pengambil keputusan (L).

Hasil tugas akhir ini berupa model Fuzzy Goal Programming (FGP), dimana dihasilkan hasil alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III dalam satuan ton/tahun dan tingkat kepuasan pengambil keputusan. Tingkat kepuasan pengambil keputusan (L) yang dihasilkan sebesar 0.9971417 sehingga fungsi tujuan meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk terpenuhi pada level 0.9971417 dari skala 0 sampai dengan 1. Berdasarkan model Fuzzy Goal Programming (FGP) didapatkan bahwa semua gudang Lini II/III mendapatkan alokasi pupuk yang sesuai dengan permintaan, namun BGR Bandar Jaya memiliki kelebihan alokasi pupuk sebesar 1.22 %. Selain itu, berdasarkan model Fuzzy Goal Programming (FGP) juga didapatkan solusi jarak minimal yang ditempuh adalah sebesar 16552120 km dan permintaan maksimal yang dapat dipenuhi sebesar 59982 ton/tahun

Kata kunci: Optimasi Distribusi, Fuzzy, Fuzzy Goal Programming, Fungsi Keanggotaan Linear, Tingkat Kepuasan Pengambil Keputusan (L)

**DISTRIBUTION OPTIMIZATION OF PETROGANIC
FERTILIZER USING FUZZY GOAL PROGRAMMING
(FGP) METHOD
(CASE STUDY : PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)**

Student Name : Niken Dwi Trisnaningati
NRP : 5214100091
Department : Sistem Informasi FTIK-ITS
Supervisor 1 : Wiwik Anggraeni, S.Si.,M.Kom

ABSTRACT

The process of distribution of petroganic fertilizer owned by PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang is done from business partners to Gudang Lini II/III to fulfill all the demands. The distribution process has goals to minimize the distance and fulfill the demand fertilizer by maximizing the demand. To supporting the distribution process of petroganic fertilizer, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang has 11 business partners, where each of business partners can distribute the fertilizer to each Gudang Lini II/III but can not exceed the production capacity. The demand data of petroganic fertilizer on the distribution process isn't always fixed so it has fuzzy element.

So it's necessary to optimize the distribution of petroganic fertilize owned by PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. The proposed model in this final project uses Fuzzy Goal Programming (FGP) model with linear membership function to solve the optimization problem of distribution more than one purpose function and in fuzzy envirointment.

Fuzzy Goal Programming (FGP) model combines two objectives functions of minimizing distance and fulfilling the demand by maximizing demand into one goal function maximizing level of decision maker satisfaction (L).

The result of this final project is Fuzzy Goal Programming (FGP) model, where the result is allocation from business partner to Gudang line II / III in ton / year and level of decision maker satisfaction. The level of decision maker satisfaction (L) is produced 0.9971417 so that the objective function minimizes the distance and fulfill the fertilizer demand fulfilled at the level of 0.9971417 from the scale of 0 to 1. Based on the Fuzzy Goal Programming (FGP) model it is found that all Gudang Line II / III get fertilizer allocation which is in accordance with demand, but BGR Bandar Jaya has an excess of fertilizer allocation of 1.22%. In addition, based on the Fuzzy Goal Programming (FGP) model, the minimum distance solution is 16552120 km and the maximum demand that can be fulfilled is 59982 tons / year.

Keywords: Optimization of Distribution, Fuzzy, Fuzzy Goal Programming, Linear Membership Function, Level of Satisfaction Making Decision Level (L)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis tuturkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Semesta Alam yang telah memberikan kekuatan dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis mendapatkan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir dengan judul:

OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK PETROGANIK DENGAN MENGUNAKAN METODE *FUZZY GOAL* PROGRAMMING (FGP) (STUDI KASUS : PT.PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG)

yang merupakan salah satu syarat kelulusan pada Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan saran, motivasi, semangat, dan bantuan baik berupa materiil maupun moril demi tercapainya tujuan pembuatan tugas akhir ini. Tugas akhir ini tidak akan pernah terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang sudah melauangkan waktu, tenaga dan pikirannya. Secara khusus penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

- 1) Orang tua dan kakak penulis, Bapak Sutris Murjaka, Ibu Purwaningati, dan Dhanang Jaka Purwandaru yang telah memberikan motivasi, semangat, keyakinan, kasih sayang serta doa sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan S1 ini dengan baik.
- 2) Ibu Wiwik Anggraeni, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar dan telaten memberikan ilmu, petunjuk, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 3) Pihak PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang khususnya kepada Pak Ramadhan, Mba Tata Aransta, Kak Iyan, Kak Nusem, Kak Fikry dan Kak Rizky yang telah membantu penulis dalam

mengumpulkan data dan informasi terkait keperluan Tugas Akhir ini.

- 4) Ibu Feby Artwodini, S.Kom, MT. selaku dosen wali penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Sistem Informasi yang telah memberikan pengalaman serta nasehat kepada penulis selama ini.
- 5) Bapak Ahmad Mukhlason, S.Kom, M.Sc dan Bapak Faizal Mahananto, S.Kom, M.Eng selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang berharga sehingga dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini.
- 6) Seluruh dosen pengajar beserta staf dan karyawan di Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komputasi ITS Surabaya yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berharga kepada penulis selama ini.
- 7) Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Sistem Informasi OSIRIS, BELTRANIS serta anggota laboratorium RDIB atas semua bantuan ketika penulis kuliah di Sistem Informasi.
- 8) Teman-teman Lab RDIB , Pramitya L, Dina Kharista, Andina D, Trishna Fadea, Ria Widiya, Jwalita Galuh G yang berjuang bersama untuk menyelesaikan tugas akhir serta saling mengingatkan dan memotivasi satu sama lain.
- 9) Sahabat penulis yang menemani dan mendukung penulis dalam menjalani kehidupan kampus hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Hiqma Lovenya Janalasika, Trishna Fadea, Ria Widiya Ariyani, Erma Maulina, Shaqillah Az-Zahra, Ilham Firdiyanto, Rika Nurlaili Dewi dan Aisyah Khoiril Ulfah serta teman-teman yang penulis belum dapat tuliskan satu-persatu.
- 10) Sahabat baik penulis Agustin Dian Palupi (Alm) dan Sitaresmi Dutaning Sri Pawenang yang tidak pernah lelah mendukung penulis untuk terus giat mengerjakan tugas akhir,

membantu jika terdapat kesulitan, serta menjadi teman untuk berbagi di saat senang maupun susah.

- 11) Serta semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yang belum mampu penulis sebutkan diatas.

Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, serta doa yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna dan memiliki banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis juga memohon maaf atas segala kesalahan penulis buat dalam buku tugas akhir ini. Penulis membuka pintu selebar-lebarnya bagi pihak yang ingin memberikan kritik maupun saran, serta penelitian selanjutnya yang ingin menyempurnakan karya dari tugas akhir ini. Semoga buku tugas akhir ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, Januari 2018

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR KODE	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Permasalahan	3
1.3. Batasan Pengerjaan Tugas Akhir	4
1.4. Tujuan Tugas Akhir	4
1.5. Manfaat Tugas Akhir	4
1.6. Relevansi Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Sebelumnya	7
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang	11
2.2.2 Kementrian Pertanian	13
2.2.3 Proses Distribusi	14
2.2.4 Optimasi	16
2.2.5 <i>Goal Programming</i>	19
2.2.6 <i>Fuzzy</i>	20
2.2.7 Fungsi Keanggotaan	21
2.2.8 <i>Fuzzy Goal Programming</i>	22
2.2.9 Google Maps	25
2.2.10 Analisis Sensitivitas	26
2.2.11 Lingo	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir	29
3.1.1 Identifikasi Permasalahan	30
3.1.2 Studi Literatur	30

3.1.3	Pengumpulan Data	30
3.1.4	Pembentukan Model Linear Programming (LP)	31
3.1.5	Penyelesaian Model Linear Programming (LP)	33
3.1.6	Pembentukan Fungsi Keanggotaan	33
3.1.7	Pembentukan model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	34
3.1.8	Penyelesaian Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	34
3.1.9	Verifikasi Model.....	34
3.1.10	Analisis Sensitivitas	35
3.1.11	Penyusunan Tugas Akhir.....	35
BAB IV PERANCANGAN.....		37
4.1	Identifikasi Permasalahan	37
4.2	Pengumpulan Informasi dan Data.....	39
4.2.1	Pengumpulan Informasi	39
4.2.2	Pengumpulan Data	40
4.3	Pembentukan Model Linear Programming (LP).....	53
4.3.1	Variabel Keputusan	53
4.3.2	Fungsi Tujuan.....	53
4.3.3	Batasan Masalah.....	56
BAB V IMPLEMENTASI		61
5.1	Lingkungan Penyelesaian Model	61
5.2	Penyelesaian Model <i>Linear Programming</i>	62
5.2.1	Penentuan Variabel dan Indeks	62
5.2.2	Pengimplementasian Fungsi Tujuan.....	63
5.2.3	Pengimplementasian Batasan	64
5.2.4	Penginputan Data	65
5.2.5	Hasil Perhitungan <i>Linear Programming</i>	66
5.3	Pembentukan Fungsi Keanggotaan	70
5.3.1	Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i> dari Setiap Fungsi Tujuan.....	70
5.3.2	Pembentukan Scenario	73
5.4	Perhitungan Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	73
5.4.1	Model Fuzzy Goal Programming	73

5.4.2	Perhitungan Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	76
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		79
6.1	Analisis Hasil	79
6.1.1	Analisis Hasil Penyelesaian <i>Fuzzy Goal Programming</i> Per Tahun	79
6.1.2	Analisis Analisis Hasil Penyelesaian <i>Fuzzy Goal Programming</i> Per Bulan	94
6.1.3	Analisis Perbandingan Hasil <i>Linear Programming</i> dan <i>Fuzzy Goal Programming</i>	110
6.2	Verifikasi Model	111
6.2.1	Verifikasi Model di Lingo	111
6.2.2	Verifikasi Model melalui Batasan	112
6.3	Analisis Sensitivitas	115
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		131
7.1	Kesimpulan	131
7.2	Saran	133
DAFTAR PUSTAKA		135
BIODATA PENULIS		139
LAMPIRAN A		A-1
LAMPIRAN B		B-1
LAMPIRAN C		C-1
LAMPIRAN D		D-1
LAMPIRAN E		E-1
LAMPIRAN F		F-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prosedur Pengadaan Pupuk Petroganik	12
Gambar 2. 2 Saluran Distribusi Pupuk	16
Gambar 2.3 Langkah menyelesaikan optimasi dengan pendekatan penyelidikan operasi.....	17
Gambar 2. 4 Fungsi Keanggotaan Linear Naik	21
Gambar 2. 5 Fungsi Keanggotaan Linear Turun	22
Gambar 3. 1 Tahap Pelaksanaan Tugas Akhir	29
Gambar 5.1 Fungsi Keanggotaan fuzzy untuk fungsi meminimalkan jarak	71
Gambar 5.2 Fungsi Keanggotaan fuzzy untuk fungsi memenuhi permintaan	72

DAFTAR KODE

Kode Program 5. 1 Penentuan Variabel dan Indeks pada Model Linear Programming	63
Kode Program 5.2 Implementasi Fungsi Tujuan Meminimalkan Jarak	63
Kode Program 5. 3 Implementasi Fungsi Tujuan Memenuhi Permintaan.....	64
Kode Program 5. 4 Batasan Permintaan.....	64
Kode Program 5. 5 Batasan Kapasitas Produksi	64
Kode Program 5. 6 Batasan Kapasitas Gudang.....	65
Kode Program 5. 7 Input Data	66
Kode Program 5. 8 Penentuan Variabel dan Indeks pada Model <i>Fuzzy Goal Programming</i>	77
Kode Program 5.9 Implementasi Fungsi Tujuan Memaksimalkan Nilai L.....	77
Kode Program 5. 10 Implementasi Batasan Model Fuzzy Goal Programming.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 2. 2 Enam Dimensi Proses Distribusi	14
Tabel 2. 3 Keterangan Simbol	25
Tabel 4. 1 Data Permintaan Gudang Lini II/III tahun 2016 ...	41
Tabel 4. 2 Data Mitra Usaha dan Kapasitas Produksi	42
Tabel 4. 3 Data Gudang Lini II/III dan Kapasitas Gudang.....	42
Tabel 4. 4 Jarak dari Mitra Usaha A ke Gudang Lini II/III	43
Tabel 4. 5 Jarak dari Mitra Usaha B ke Gudang Lini II/III	44
Tabel 4. 6 Jarak Mitra Usaha C ke Gudang Lini II/III	45
Tabel 4. 7 Jarak dari Mitra Usaha D ke Gudang Lini II/III	46
Tabel 4. 8 Jarak dari Mitra Usaha E ke Gudang Lini II/III	47
Tabel 4. 9 Jarak dari Mitra Usaha F ke Gudang Lini II/III.....	48
Tabel 4. 10 Jarak dari Mitra Usaha G ke Gudang Lini II/III ..	49
Tabel 4. 11 Jarak dari Mitra Usaha H ke Gudang Lini II/III ..	50
Tabel 4. 12 Jarak dari Mitra Usaha I ke Gudang Lini II/III ...	50
Tabel 4. 13 Jarak dari Mitra Usaha J ke Gudang Lini II/III ...	51
Tabel 4. 14 Jarak dari Mitra Usaha K ke Gudang Lini II/III .	52
Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) yang Digunakan.....	61
Tabel 5. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>) yang Digunakan.....	62
Tabel 5. 3 Hasil Linear Programming untuk Fungsi Tujuan 1	67
Tabel 5. 4 Hasil Linear Programming untuk Fungsi Tujuan 2	69
Tabel 6. 1 Hasil Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III.....	79
Tabel 6. 2 Hasil Rekap Alokasi Mitra ke Gudang.....	91
Tabel 6. 3 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk.....	93
Tabel 6. 4 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Januari	94

Tabel 6. 5 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Februari	95
Tabel 6. 6 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Maret	97
Tabel 6. 7 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan April	98
Tabel 6. 8 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Mei	99
Tabel 6. 9 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Juni	101
Tabel 6. 10 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Juli	102
Tabel 6. 11 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Agustus.....	103
Tabel 6. 12 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan September.....	105
Tabel 6. 13 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Oktober.....	106
Tabel 6. 14 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Nopember.....	107
Tabel 6. 15 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Desember.....	108
Tabel 6. 16 Perbandingan Hasil Linear Programming dan Fuzzy Goal Programming	110
Tabel 6. 17 Hasil Verifikasi Model di Lingo	112
Tabel 6. 18 Verifikasi Model melalui Batasan Permintaan..	113
Tabel 6. 19 Verifikasi Model melalui Batasan Kapasitas Produksi.....	114
Tabel 6. 20 Verifikasi Model melalui Batasan Kapasitas Gudang	115
Tabel 6. 21 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 1	118
Tabel 6. 22 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 1	119
Tabel 6. 23 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 2	121

Tabel 6. 24 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 2122

Tabel 6. 25 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 3124

Tabel 6. 26 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 3125

Tabel 6. 27 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 4127

Tabel 6. 28 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 4128

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan membahas terkait latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan relevansi terhadap pengerjaan tugas akhir.

1.1. Latar Belakang

PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (Pusri) merupakan perusahaan yang didirikan sebagai pelopor produsen pupuk urea di Indonesia pada tanggal 24 Desember 1959 di Palembang Sumatera Selatan, dengan nama PT. Pupuk Sriwidjaja (Persero). PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang memulai operasional usaha dengan tujuan utama untuk melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan dan program pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan nasional, khususnya di industri pupuk dan kimia lainnya [1]. Dalam melakukan distribusi pupuk petrogranik, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang belum melakukan distribusi secara optimal. Dimana permasalahan distribusi pupuk petrogranik adalah terjadinya keterlambatan distribusi pupuk dan kekurangan dalam pemenuhan permintaan [2]. Sehingga dengan adanya permasalahan dalam distribusi pupuk petrogranik maka PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang perlu untuk melakukan perencanaan distribusi pupuk agar dapat mewujudkan sasaran distribusi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang yaitu ENAM TEPAT (tepat waktu, jumlah, jenis, tempat, mutu dan harga) [3]. Perencanaan distribusi atau lebih dikenal dengan nama *Decision Planning Decision (DPD)* adalah keseluruhan keputusan yang menyangkut perencanaan distribusi suatu perusahaan [4]. Perencanaan distribusi akan dilakukan oleh bagian perencanaan untuk menentukan jumlah pupuk petrogranik yang akan didistribusikan dari gudang PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang ke gudang daerah (tingkat kabupaten). Perencanaan distribusi ini

mempertimbangkan berbagai faktor yaitu selisih antar jumlah permintaan dengan jumlah alokasi dan jarak mitra usaha dengan Gudang Lini II/III. Sehingga untuk mencapai tujuan tersebut, maka dibutuhkan optimasi dari beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu data persediaan pupuk, data permintaan pupuk, data alokasi pupuk, dan data jarak antara mitra usaha dengan Gudang Lini II/III.

Beberapa penelitian telah dikembangkan dalam menyelesaikan masalah perencanaan distribusi. Penelitian [5] menggunakan metode *Goal Programming* dalam menyelesaikan masalah distribusi pupuk phonska di PT.Petrokimia Gresik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalkan selisih antara permintaan dan alokasi pupuk phonska, dan meminimalkan total biaya produksi dan distribusi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, metode *Goal Pogramming* dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut namun beberapa faktor fuzzy diabaikan dalam penelitian.

Kemudian penelitian lain [6] melakukan penelitian dalam kolaborasi proses perencanaan produksi dan distribusi dengan menggunakan metode *fuzzy goal programming* karena permasalahan yang terjadi kompleks dan *multiple objective*. Dan pada penelitian ini, menggunakan pendekatan dalam mengelola proses produksi dan perencanaan distribusi. Permasalahan yang terlibat yaitu penjadwalan produksi dan rute kendaraan. Berdasarkan hasil penelitian ini, metode *Fuzzy Goal Programming* dapat diimplementasikan dalam permasalahan *collaborative production – distribution planning*.

Selain itu pada penelitian lain [7], menjelaskan mengenai perencanaan produksi agregat pada *Brazilian Sugar* dan *Ethanol Milling Company* menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* dengan fungsi keanggotaan linear. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalkan *biaya agro-industrial* (material, transportasi dan proses produksi), meminimalkan biaya

inventory, meminimalkan biaya distribusi, memaksimalkan produksi *Crystal Sugar*, *VHP Sugar*, *VVHP Sugar* dan *ethanol*.

Sehingga berdasarkan beberapa penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa metode *Fuzzy Goal Programming* cocok untuk menyelesaikan permasalahan yang memiliki fungsi tujuan lebih dari satu dan berada dalam lingkungan yang bersifat *fuzzy*. Hal ini sesuai dengan keadaan di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dalam menghadapi permasalahan distribusi dimana data permintaan pupuk dan persediaan pupuk bersifat *fuzzy*. Sehingga setelah dilakukan optimasi perencanaan distribusi, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jumlah pupuk petrogranik yang harus didistribusikan dari gudang Pusri ke gudang daerah. Tujuan perencanaan distribusi ini adalah untuk meminimalkan jarak antara mitra usaha ke Gudang Lini II/III dan untuk memenuhi permintaan Gudang Lini II/III dengan mempertimbangkan beberapa batasan yaitu batasan permintaan pupuk, batasan kapasitas Gudang Lini II/III, dan batasan kapasitas produksi mitra usaha.

1.2. Rumusan Permasalahan

Rumusan permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah model *Fuzzy Goal Programming* yang sesuai dengan proses distribusi pupuk petrogranik PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang ?
2. Bagaimana hasil optimasi jumlah pupuk petrogranik yang harus didistribusikan dari mitra usaha Pusri ke Gudang Lini III agar dapat meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk petrogranik ?
3. Bagaimana hasil verifikasi terhadap model *Fuzzy Goal Programming* yang telah dibuat ?

1.3. Batasan Pengerjaan Tugas Akhir

Dalam penelitian tugas akhir ini, ada beberapa batasan permasalahan yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut ini :

1. Optimasi yang dilakukan berfokus pada jenis yaitu pupuk petrogranik milik PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
2. Data yang digunakan adalah data permintaan pupuk petrogranik, data mitra usaha dan gudang lini III, data jarak dari mitra usaha ke gudang lini III, data kapasitas produksi mitra usaha dan data permintaan pupuk petrogranik dari masing – masing gudang lini III periode Januari 2016 sampai Desember 2016.
3. Area distribusi pupuk urea yang dibahas berfokus pada wilayah Sumbagsel (Bengkulu, Jambi, Kepulauan Bangka Belitung, Lampung, dan Sumatera Selatan).
4. Optimasi tidak mempertimbangkan kapasitas angkut kendaraan

1.4. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dilakukannya tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui model *Fuzzy Goal Programming* yang sesuai dengan proses distribusi pupuk petrogranik di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
2. Memperoleh hasil optimasi jumlah pupuk petrogranik yang harus didistribusikan dari Mitra Usaha Pusri ke gudang lini III dapat meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk petrogranik
3. Mengetahui bahwa model *Fuzzy Goal Programming* yang telah dibuat adalah *verified*.

1.5. Manfaat Tugas Akhir

Berikut ini adalah manfaat yang bisa didapatkan oleh perusahaan dan mahasiswa dengan adanya tugas akhir ini :

1.3.1 Manfaat Bagi Perusahaan

Bagi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, dengan adanya penelitian tugas akhir ini maka dapat memberikan informasi dan membantu dalam melakukan perencanaan distribusi pupuk petrogranik dari mitra usaha PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang ke Gudang Lini II/III sehingga dapat meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk petrogranik

1.3.2 Manfaat Bagi Mahasiswa

Bagi mahasiswa, dengan adanya penelitian tugas akhir ini maka dapat dijadikan sebagai pengetahuan dalam bidang optimasi distribusi khususnya implementasi metode *Fuzzy Goal Programming* dan dapat digunakan sebagai bahan penelitian selanjutnya.

1.6. Relevansi Tugas Akhir

Optimasi distribusi merupakan permasalahan yang sering terjadi di perusahaan. Dimana biasanya proses distribusi tidak dapat berjalan secara optimal, misalnya : biaya distribusi yang melebihi anggaran, waktu pengiriman yang terlalu lama dan adanya selisih permintaan dan realisasi barang yang terlalu besar. Sehingga diperlukan perencanaan distribusi yang mempertimbangkan berbagai faktor yaitu selisih antar jumlah permintaan dengan jumlah alokasi dan biaya distribusi. Dan untuk mencapai tujuan tersebut, maka dibutuhkan optimasi dari beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu data persediaan pupuk, data permintaan pupuk, data alokasi pupuk, dan data biaya distribusi pupuk.

Penerapan metode *Fuzzy Goal Programming* cocok untuk menyelesaikan permasalahan yang memiliki fungsi tujuan lebih dari satu dan berada dalam lingkungan yang bersifat *fuzzy*. Pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* dalam menyelesaikan permasalahan distribusi yang

ada di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Hasil penelitian ini merupakan rekomendasi bagi pengambilan keputusan oleh PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dalam menentukan jumlah pupuk petroganik yang didistribusikan dari Mitra Usaha Pusri ke gudang lini III. Dimana metode *Fuzzy Goal Programming* telah banyak diimplementasikan pada beberapa penelitian yang berkaitan dengan proses distribusi.

Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan serta sebagai bentuk implementasi disiplin ilmu yang telah didapatkan selama pendidikan perkuliahan di Departemen Sistem Informasi ITS. Dan topik yang diangkat dalam penelitian tugas akhir adalah optimasi yang memiliki relevansi dengan mata kuliah yang dipelajari sebelumnya yaitu Riset Operasi Lanjut dan berkaitan dengan Laboratorium Rekayasa Data dan Intelegensi Bisnis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan mengenai penelitian yang dilakukan sebelumnya dan dasar teori yang dijadikan sebagai acuan atau landasan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

2.1 Studi Sebelumnya

Beberapa penelitian yang dijadikan sebagai acuan dalam pengerjaan tugas akhir disajikan dalam Tabel 2.1 :

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya

No	Penelitian Sebelumnya	
1	Judul Paper	Collaborative production – distribution planning in supply chain : A fuzzy goal programming approach.
	Penulis	Hasan Selim, Ceyhun Azaz, Irem Ozkarahan
	Tahun	2008
	Deskripsi Umum Penelitian	Penelitian ini mengkolaborasikan proses perencanaan produksi dan distribusi dengan menggunakan metode <i>fuzzy goal programming</i> karena permasalahan yang terjadi kompleks dan <i>multiple objective</i> . Dan pada penelitian ini, menggunakan pendekatan dalam mengelola proses produksi dan perencanaan distribusi. Permasalahan yang terlibat yaitu penjadwalan produksi dan rute kendaraan. Berdasarkan hasil penelitian ini, metode <i>Fuzzy Goal</i>

		<i>Programming</i> dapat diimplementasikan dalam permasalahan <i>collaborative production – distribution planning</i> .
	Persamaan dengan Tugas Akhir	Menggunakan metode <i>Fuzzy Goal Programming</i>
	Perbedaan dengan Tugas Akhir	Fungsi tujuan dari penelitian ini adalah menentukan penjadwalan waktu produksi dan rute kendaraan.
2	Judul Paper	Pendekatan Fuzzy Goal Programming untuk Optimasi Pola Distribusi
	Penulis	Chairun Nissa Siregar
	Tahun	2011
	Deskripsi umum penelitian	Penelitian ini melakukan optimasi distribusi Bahan Bakar Minyak di PT. Pertamina (Persero) Surabaya menggunakan metode <i>fuzzy goal programming</i> dengan fungsi keanggotaan <i>triangular</i> . Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalkan biaya transportasi dan waktu distribusi, dimana waktu dan biaya transportasi bersifat fuzzy. Dan berdasarkan hasil penelitian ini menghasilkan rute dengan jarak tempuh paling minimum sehingga biaya dan waktu juga minimum.

	Persamaan dengan Tugas Akhir	Menggunakan metode <i>Fuzzy Goal Programming</i>
	Perbedaan dengan Tugas Akhir	Fungsi tujuan dari penelitian ini adalah meminimalkan biaya transportasi dan waktu distribusi.
3	Judul Paper	Fuzzy goal programming to optimization the multi-objective problem
	Penulis	Azzabi Lotfi, Ayadi Dorra, Bachar Kaddour, Kobi Abdessamad
	Tahun	2014
	Deskripsi umum penelitian	Penelitian ini membahas mengenai kasus pengiriman bersama (<i>joint shipping</i>) dengan tujuan memaksimalkan profitabilitas layanan pelanggan dan meminimalkan jumlah kecelakaan kendaraan (bus). Penelitian ini menggunakan metode <i>Fuzzy Goal Programming</i> .
	Persamaan dengan Tugas Akhir	Menggunakan metode <i>Fuzzy Goal Programming</i>
	Perbedaan dengan Tugas Akhir	Fungsi tujuan dari penelitian ini adalah untuk memaksimalkan profitabilitas layanan pelanggan dan meminimalkan jumlah kecelakaan kendaraan (bus).
4	Judul Paper	<i>A fuzzy Goal Programming model for solving aggregate</i>

		<i>production – planning problems under uncertainty : A case study in a Brazilian sugar mill</i>
	Penulis	Aneirson Fransisco da Silva, Fernando Augusto Silva Marins
	Tahun	2014
	Deskripsi umum penelitian	Pada paper ini menjelaskan mengenai perencanaan produksi agregat pada <i>Brazilian Sugar</i> dan <i>Ethanol Milling Company</i> menggunakan metode <i>Fuzzy Goal Programming</i> dengan fungsi keanggotaan linear. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalkan biaya <i>agro-industrial</i> (material, transportasi dan proses produksi), meminimalkan biaya inventory, meminimalkan biaya distribusi, memaksimalkan produksi <i>Crystal Sugar</i> , <i>VHP Sugar</i> , <i>VVHP Sugar</i> dan <i>ethanol</i> .
	Persamaan dengan Tugas Akhir	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan metode <i>Fuzzy Goal Programming</i> • Menggunakan fungsi keanggotaan linear
	Perbedaan dengan Tugas Akhir	Paper ini menjelaskan mengenai optimasi pada perencanaan produksi.

2.2 Dasar Teori

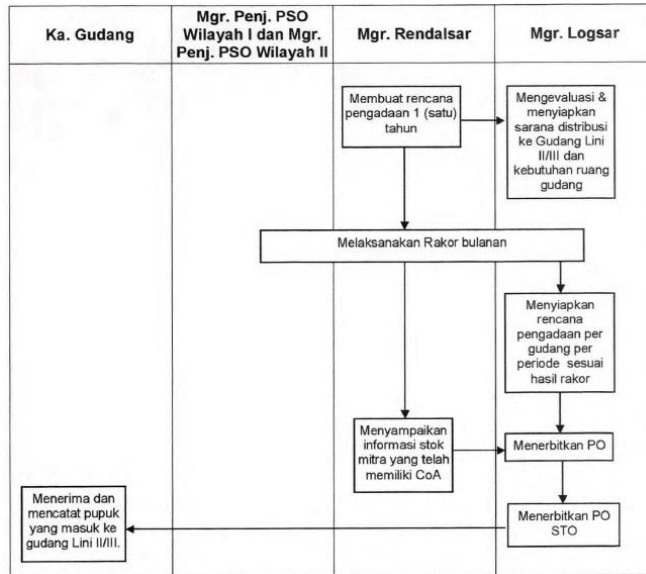
Berikut ini adalah dasar atau landasan teori yang dijadikan peneliti dalam menyusun tugas akhir, yang meliputi proses distribusi, optimasi dan metode *Fuzzy Goal Programming*.

2.2.1 PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang

PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (Pusri) adalah perusahaan yang didirikan sebagai pelopor produsen pupuk urea di Indonesia pada tanggal 24 Desember 1959 di Palembang Sumatera Selatan, dengan nama PT Pupuk Sriwidjaja (Persero). PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang memiliki produk utama yaitu pupuk urea, amoniak, dan pupuk NPK, selain itu PT. Pupuk Sriwidjaja juga memiliki produk sampingan yaitu CO₂ cair dan CO₂ padat, Oksigen (O₂) dan Nitrogen(N₂)[2]. Selain berperan sebagai produsen pupuk nasional, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang juga memiliki tugas dalam melaksanakan tugas perdagangan, pemberian jasa dan usaha lain yang berkaitan dengan industri pupuk. Untuk mendukung distribusi pupuk, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang memiliki jaringan pemasaran yang luas dengan didukung adanya ratusan distributor di Indonesia. Selain itu PT. Pupuk Sriwidjaja juga memiliki toko pertanian “PUSRIMART” di kantor PPD dan GPP PUSRI di daerah yang telah dibuka di 22 lokasi yang tersebar di seluruh wilayah pemasaran PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang [2].

Prosedur Pengadaan Pupuk Petroganik [8]

Dalam melakukan pengadaan pupuk petroganik, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang melibatkan beberapa departemen dan pihak yang meliputi Departemen Penjualan PSO, Departemen Rendalsar, Departemen Logsar dan Kepala Gudang Lini II/III. Pada gambar 2.1 menunjukkan prosedur pengadaan pupuk petroganik di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang :



Gambar 2. 1 Prosedur Pengadaan Pupuk Petroganik

Keterangan :

1. Manager Rendal Pemasaran membuat rencana pengadaan dan penyaluran pupuk petroganik petroganik satu tahun yang mengacu pada alokasi Permentan.
2. Manager Logistik Pemasaran mengevaluasi dan menyiapkan :
 - Sarana distribusi ke gudang lini II/III
 - Kebutuhan ruang gudang
3. Manager Rendal Pemasaran, Manager Penjualan PSO wilayah I, Manager PSO wilayah II dan Manager Logistik Pemasaran melaksanakan rakor rencana pengadaan stok pupuk petroganik Petroganik bulanan untuk merencanakan kebutuhan pupuk petroganik petroganik per provinsi

4. Manager Randal Pemasaran menyampaikan COA ke Departemen Logistik Pemasaran
5. Manager Logistik Pemasaran menerbitkan PO kepada mitra produsen pupuk petroganik petroganik atau PT.Petrokimia Gresik berdasarkan hasil rakor pengadaan pupuk petroganik petroganik.
6. Manager Logistik Pemasaran menerbitkan PO STO dari gudang Mitra Produsen Pupuk Petroganik Bersubsidi dengan merk petroganik atau PT. Petrokimia Gresik ke Gudang Lini II/III
7. Kepala Gudang menerima, mencatat, melakukan uji petik dan melaporkan penerimaan dan pengeluaran pupuk ke/dari gudang lini II/III.

2.2.2 Kementrian Pertanian

Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2015 tentang Kementerian Pertanian, Kementerian Pertanian mempunyai tugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang pertanian untuk membantu Presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara [9]. Pada pelaksanaannya Kementerian Pertanian Republik Indonesia juga mendapat tugas dalam melakukan perumusan dan penetapan kebijakan di bidang penyediaan prasarana dan sarana pertanian termasuk salah satu diantaranya yaitu produksi dan distribusi pupuk ke wilayah – wilayah yang ada di Indonesia.

Setiap tahun Kementerian Pertanian RI telah menetapkan target produksi dan distribusi pupuk bersubsidi kepada perusahaan – perusahaan pupuk BUMN yang berada di bawah Pupuk Indonesia Holding Company yaitu PT. Petrokimia Gresik, PT. Pupuk Kujang Cikampek, PT. Pupuk Iskandar Muda dan PT. Pupuk Kalimantan Timur serta PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Sehingga dengan adanya target ini, maka anak perusahaan memiliki tolak ukur

keberhasilan dalam pemenuhan kebutuhan pupuk di Indonesia sesuai dengan instruksi dari Kementerian Pertanian RI.

2.2.3 Proses Distribusi

Distribusi adalah suatu proses yang memindahkan dan menyimpan barang dari pemasok ke konsumen dalam suatu rantai pasok [10]. Sehingga dapat dikatakan bahwa distribusi memiliki peran yang penting dan strategis [11]. Dan menurut Kotler (2005), distribusi mencakup berbagai hal diantaranya yaitu perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan aliran bahan dalam memperoleh produk akhir. Sebagian besar perusahaan mendefinisikan bahwa tujuan dari distribusi adalah membawa barang sampai ke pengguna akhir dengan jumlah yang tepat, waktu yang tepat dan dengan biaya seminimal mungkin [12].

Dan dalam mendukung proses distribusi yang efektif dan efisien, berikut ini adalah *factor* dan *sub-factor* pada sistem distribusi yang terdiri dari enam dimensi [11] (Tabel 2.2) :

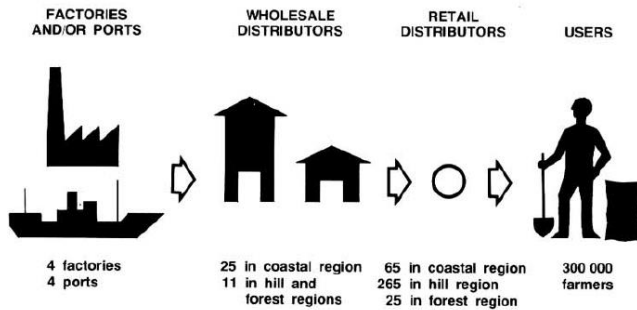
Tabel 2. 2 Enam Dimensi Proses Distribusi

NO	Dimensi	Atribut
1	Proses pemesanan (<i>Order Processing</i>)	1. Pemesanan Cepat 2. Peramalan yang akurat
2.	Responsif (<i>Responsiveness</i>)	1. Waktu pengiriman yang pendek 2. Respon yang cepat untuk merespon kebutuhan supplier 3. Short promise lead time

NO	Dimensi	Atribut
3.	Kecepatan Pengiriman (<i>Quick Delivery</i>)	1. Transportasi yang handal 2. Kecepatan pengiriman 3. <i>Pull Distribution</i>
4	Penggunaan teknologi (<i>Use of Technology</i>)	1. Alat pelacak material 2. Information Sharing 3. <i>Electronic Data Interchange</i> 4. GPS
5	Gudang (<i>Warehousing</i>)	1. Lokasi yang strategis 2. Mengikuti prinsip 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke) 3. <i>Material Handling</i> 4. Kualitas dalam pengemasan 5. <i>Cross docking</i> 6. Ukuran pengiriman kecil
6	Faktor Manusia (<i>Human Factors</i>)	1. Keterlibatan top management 2. Budayakan Just-In-Time 3. Pekerja yang multi fungsi / berkompeten

Menurut Bowersox, Closs dan Coope, Saluran Distribusi adalah jaringan organisasi atau lembaga yang saling bergantung satu sama lain dalam melakukan fungsi yang diperlukan untuk menghubungkan produsen dengan konsumen akhir

[13].Dan berikut ini adalah gambar dari saluran distribusi untuk pupuk [14] (Gambar 2.2) :



Gambar 2. 2 Saluran Distribusi Pupuk

Berdasarkan gambar 2.2, dapat dilihat bahwa saluran distribusi untuk produk pupuk yang terdiri dari empat level yaitu perusahaan (*factory*), grosir (*wholesale*), retail dan pengguna (*user*) [14]. Perusahaan atau produsen memiliki peran dalam memproduksi barang yaitu berupa pupuk. Kemudian grosir atau *wholesale* berperan dalam membeli produk dari produsen kemudian menjual produk ke retail. Dan retail memiliki peran yang paling dekat dengan pengguna. Dan yang terakhir adalah pengguna yang berperan dalam membeli produk. Sehingga dari keempat saluran distribusi memiliki hubungan yang saling bergantung satu sama lain dan tidak dapat dipisahkan.

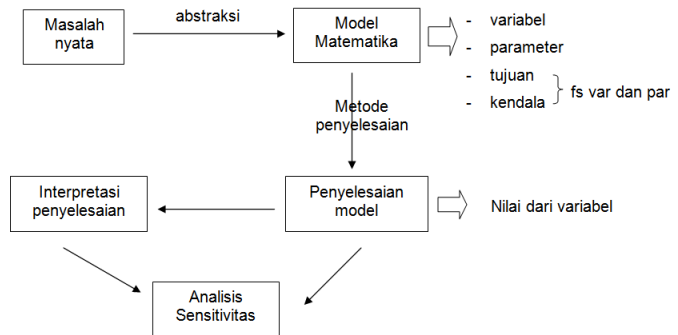
2.2.4 Optimasi

Optimasi merupakan tindakan untuk memperoleh hasil terbaik dengan keadaan yang diberikan dalam desain, konstruksi, dan pemeliharaan dari sistem teknik. Tujuan akhir dari optimasi adalah untuk meminimalkan upaya dan untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan [15]. Selain itu menurut

Griva, Nash dan Sofer, optimasi merupakan model matematika yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara yang terbaik. Tujuan yang dimaksud dapat berupa memaksimalkan keuntungan, meminimalkan biaya, meminimalkan risiko dan lain sebagainya. [16].

Saat ini, optimasi memiliki peran penting bagi perusahaan karena optimasi dapat dijadikan sebagai pengambilan keputusan dalam bidang teknik dan bidang ekonomi [17]. Sehingga dengan adanya optimasi, perusahaan mampu mengambil keputusan dengan bijaksana karena keputusan didasarkan pada data dan informasi yang dihasilkan.

Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan langkah – langkah menyelesaikan optimasi dengan pendekatan penyelidikan operasi [18] (Gambar 2.3):



Gambar 2. 3 Langkah menyelesaikan optimasi dengan pendekatan penyelidikan operasi

Keterangan :

1. Langkah 1 : memahami permasalahan nyata yang akan diselesaikan dengan menggunakan optimasi.
2. Langkah 2 :membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah. Dimana model matematika terdiri dari beberapa hal yaitu :

- a) Mendefinisikan variabel dalam permasalahan
 - b) Mendefinisikan parameter (nilai tertentu dan tidak berubah - ubah)
 - c) Mendefinisikan tujuan yang ingin dicapai. Fungsi tujuan terdiri dari dua jenis yaitu meminimalkan (min) dan memaksimalkan (max).
 - d) Mendefinisikan kendala dalam mencapai fungsi tujuan
3. Langkah 3 :setelah dibuat model matematika, maka langkah selanjutnya adalah menyelesaikan model matematika tersebut dengan menggunakan metode optimasi sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.
 4. Langkah 4 :melakukan interpretasi penyelesaian berdasarkan hasil penyelesaian model.
 5. Langkah 5 : melakukan analisa sensitivitas dengan mempertimbangkan parameter – parameter apa saja yang berpengaruh terhadap hasil penyelesaian model analisa sensitivitas digunakan saat terjadi perubahan parameter.

2.2.4.1 Optimasi Linear

Optimasi Linear atau sering disebut dengan *Linear Programming* merupakan penyelesaian masalah optimasi dimana fungsi obyektif dan semua kendala yang terkait bersifat linear serta untuk meminimalkan atau memaksimalkan fungsi tujuan. Pada optimasi linear terdiri dari tiga elemen penting yaitu [17]:

1. Variabel Keputusan
Variabel Keputusan merupakan variabel yang tidak diketahui sebelumnya sehingga perlu dilakukan didefinisikan untuk menguraikan keputusan yang akan dibuat.
2. Fungsi objektif
Fungsi objektif merupakan tujuan yang ingin dicapai dalam menyelesaikan permasalahan. Fungsi objektif

terdiri dari dua jenis, yaitu memaksimalkan dan meminimalkan.

3. Batasan

Batasan menjelaskan mengenai persyaratan dalam mencapai fungsi objektif. Batasan dapat berupa persamaan (=) atau ketidaksamaan (\leq , \geq)

2.2.5 Goal Programming

Model *Goal Programming* (GP) dikenalkan oleh Charnes dan Cooper pada awal tahun 1961 [19]. *Goal Programming* merupakan perluasan dari *linear programming*. *Goal Programming* merupakan salah satu metode matematis yang dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan yang melibatkan banyak tujuan (*multi objective*) sehingga dapat diperoleh solusi yang optimal [5].

Konsep Dasar Goal Programming [20] :

Berikut ini adalah beberapa istilah yang sering digunakan dalam *Goal Programming* :

1. Variabel Keputusan (*Decision Variables*) yaitu variabel yang nilainya tidak diketahui dan nilainya akan dicari.
2. Nilai sisi kanan (*Right Hand Side Value* atau RHS) yaitu nilai yang menunjukkan ketersediaan sumber daya untuk menentukan kekurangan atau kelebihan.
3. Tujuan (*Goal*) yaitu keinginan untuk meminimumkan angka penyimpangan dari suatu nilai RHS pada suatu *goal constraint* tertentu.
4. Kendala (*Goal Constraint*)
5. *Preemptive priority factor* yaitu factor yang menunjukkan banyaknya tujuan dalam model yang memungkinkan tujuan disusun secara ordinal dalam model *Linear Programming*
6. Variabel Simpangan (*Deviational Variables*) yaitu variable yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan negative atau positif dari suatu nilai RHS kendala tujuan.
7. Bobot (*Differential Weight*) yaitu bobot yang diekspresikan dengan angka cardinal dan digunakan untuk

membedakan variable simpangan di dalam suatu tingkat prioritas.

2.2.6 Fuzzy

Teori himpunan *fuzzy* diperkenalkan pertama kali oleh Zadeh (1965) dan Goguen (1969), dimana Zadeh memperkenalkan teori, bahwa objek – objek dari himpunan *fuzzy* tidak hanya memiliki bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), namun dinyatakan dalam derajat (*degree*) dan konsep ini disebut dengan *Fuzziness* dan teorinya disebut *Fuzzy Set Theory* [21].

Dan pada prinsipnya himpunan *fuzzy* merupakan perluasan dari himpunan *crisp*, dimana himpunan *crisp* membagi sekelompok individu menjadi dua kategori, yaitu anggota dan bukan anggota [22]. Dan berikut ini adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memahami *fuzzy* :

a. Variabel *Fuzzy*

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy* [23].

b. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam satu variabel *fuzzy* [23].

c. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Dan nilai dari semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif [21].

d. Domain

Domain adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan / diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy* [21].

2.2.7 Fungsi Keanggotaan

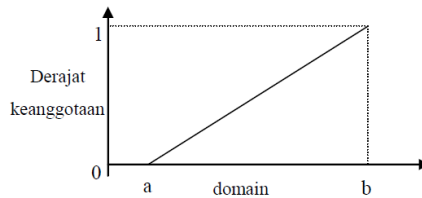
Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah salah satu kurva yang menunjukkan pemetaan titik – titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki nilai interval antara 0 sampai 1 [24].

2.2.7.1 Fungsi Keanggotaan Linear

Pada fungsi keanggotaan linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai garis lurus. Dan pada fungsi keanggotaan linear terdapat dua jenis yaitu :

a. Fungsi Keanggotaan Linear Naik

Kenaikan himpunan dimulai dari nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain dengan derajat keanggotaan yang lebih tinggi (1). Dan berikut ini adalah gambar dari fungsi keanggotaan linear naik [24]:



Gambar 2. 4 Fungsi Keanggotaan Linear Naik

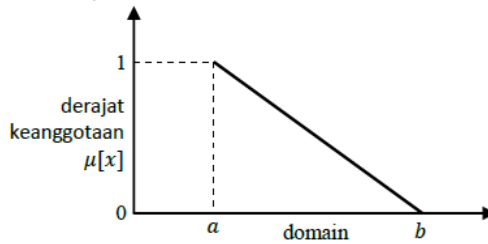
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

b. Fungsi Keanggotaan Linear Turun

Fungsi keanggotaan linear turun merupakan kebalikan dari linear naik. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri kemudian

bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah [24] :



Gambar 2. 5 Fungsi Keanggotaan Linear Turun

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

2.2.8 Fuzzy Goal Programming

Fuzzy Goal Programming merupakan metode yang menggunakan himpunan *fuzzy* pada *Goal Programming* (GP), dimana pada metode ini tidak perlu melakukan kalibrasi pembobotan atau melakukan seleksi terhadap derajat pentingnya fungsi objective [23]. Penerapan *Fuzzy Set Theory* pada *Goal Programming* dipertimbangkan olehh Narasimhan. Pada tahun 1980, teori mengenai *Fuzzy Goal Programming* diformulasikkan oleh Narasimhan dengan menggunakan konsep fungsi keanggotaan [19]. Kemudian penerapan *Goal Programming* pada lingkungan *fuzzy* dikembangkan oleh Hannan, Ignizio, Narasimhan dan Rubin [25].

Goal Programming dan *Fuzzy Goal Programming* memiliki kesamaan, dimana kedua metode sama – sama membutuhkan nilai level aspirasi (*aspiration level*). Nilai level aspirasi (*aspiration level*) ditentukan oleh Pengambil Keputusan [25]. Sedangkan perbedaan antara *Goal Programming* dan *Fuzzy Goal Programming* adalah pada *Goal*

Programming terdapat penjumlahan bobot pada masing – masing fungsi tujuan dan menjadi satu fungsi tujuan. Sedangkan pada *Fuzzy Goal Programming* tidak perlu melakukan kalibrasi pembobotan atau melakukan seleksi terhadap derajat pentingnya fungsi objective dan adanya penentuan fungsi keanggotaan (*membership function*) [25]. Berikut ini adalah variabel keputusan, fungsi tujuan dan batasan dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming (FGP)* :

a. Variabel Keputusan

Variabel keputusan pada penelitian ini adalah jumlah pupuk petrogranik yang akan dialokasikan dari mitra usaha ke gudang lini II/III. Model matematis dari variabel keputusan ditunjukkan pada persamaan 2.3 :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (2.3)$$

b. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan terdiri dari dua yaitu :

1. Meminimalkan jarak dari mitra produsen petrogranik ke gudang lini II/III (Z_1). Model matematis dari fungsi tujuan 1 ditunjukkan pada persamaan 2.4 :

$$Min_{z_1} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n D_{ij} X_{ij} \quad (2.4)$$

2. Memaksimalkan pasokan pada gudang lini II/III (Z_2). Model matematis dari fungsi tujuan 2 ditunjukkan pada persamaan 2.5 :

$$Max_{z_2} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (2.5)$$

c. Batasan Permasalahan

Batasan permasalahan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 3 batasan permasalahan yaitu batasan alokasi, batasan kapasitas produksi dan batasan kapasitas gudang. Berikut ini adalah penjelasan pada masing – masing batasan :

Batasan 1 :

Jumlah alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III harus lebih besar dari permintaan dari gudang lini II/III. Model matematis dari batasan 1 ditunjukkan pada persamaan 2.6

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \geq A_j \quad (2.6)$$

Batasan 2 :

Jumlah alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III harus kurang dari kapasitas produksi masing – masing mitra usaha. Model matematis dari batasan 2 ditunjukkan pada persamaan 2.7

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq P_i \quad (2.7)$$

Batasan 3 :

Jumlah alokasi pupuk petroganik dari mitra usaha ke gudang lini II/III tidak boleh lebih dari kapasitas masing – masing gudang lini II/III. Model matematis dari batasan 3 ditunjukkan pada persamaan 2.8

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq G_j \quad (2.8)$$

Keterangan :

Tabel 2. 3 Keterangan Simbol

NO	Simbol	Keterangan
1	X_{ij}	Alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III
2	D_{ij}	Jarak antara mitra usaha ke gudang lini II/III
3	A_j	Jumlah permintaan dari gudang lini II/III
4	P_i	Kapasitas produksi masing – masing mitra usaha
5	G_j	Kapasitas masing – masing Gudang lini II/III

2.2.9 Google Maps

Google Maps merupakan layanan pemetaan web yang dikembangkan oleh Google. *Google Maps* memberikan layanan yang berupa tampilan dari peta jalan, panorama 360, kondisi lalu lintas, perencanaan rute untuk bepergian (jalan kaki, mobil, sepeda dan angkutan umum) [26].

Dengan menggunakan *google maps*, dapat dilakukan pengukuran jarak dengan dua cara. Cara pertama yaitu mengukur jarak antara dua lokasi dengan menggunakan fitur arah (*directions*). Dalam fitur ini *google maps* akan mengukur jarak sesuai dengan panjang jalan. Cara yang kedua yaitu mengukur jarak antara dua tempat dengan menggunakan fitur pengukur jarak *Google Maps* [27]. Dalam tugas akhir ini, penulis menghitung jarak dengan menggunakan fitur arah (*direction*). Dan berikut ini adalah langkah – langkah untuk menghitung jarak [27] :

1. Membuka website dari *Google Maps* dengan alamat website www.google.com/maps
2. Kemudian pada kotak *getting around*, klik *directions*

3. Setelah itu, menentukan lokasi awal dengan cara pilih *choose starting point* kemudian mengetikkan alamat jalan, kota atau lokasi sebagai titik awal dan enter.
4. Menentukan lokasi tujuan dengan cara pilih *choose destination* lalu ketik alamat jalan, kota atau lokasi lain untuk titik tujuan dan tekan enter.
5. Kemudian akan ada beberapa alternatif rute yang diberikan oleh *google maps*.

2.2.10 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah sebuah analisis yang dilakukan setelah didapatkan solusi optimal [23]. Analisis sensitivitas diperlukan untuk menganalisa dampak dari perubahan nilai parameter yang meliputi nilai variabel dan kendala pada program linear, misalnya : perubahan biaya produksi atau memperbesar laba yang diinginkan [28]. Dalam melakukan analisis sensitivitas ada beberapa jenis analisis sensitivitas yang dapat dilakukan :

1. Analisis sensitivitas : *Reduced Cost* dan Penentuan Kelayakan Penambahan Produk Baru.
Reduced cost adalah besarnya perubahan nilai optimal fungsi tujuan jika produk yang seharusnya tidak diproduksi tetap diproduksi.
2. Analisis sensitivitas : Rentang Perubahan Koefisien Fungsi Tujuan
Koefisien fungsi tujuan dapat dirubah parameternya untuk mengetahui pengaruh terhadap solusi optimal yang dihasilkan sebelumnya.

2.2.11 Lingo

Lingo merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi linear dan non-linear [30]. Lingo sudah banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan untuk membantu membuat perencanaan distribusi yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan yang optimum dan waktu yang minimum. Selain itu, Lingo juga digunakan dalam pengambilan keputusan dalam perencanaan produksi,

transportasi, keuangan, alokasi saham, penjadwalan, inventarisasi, pengaturan model, alokasi daya dan lain-lain [9].

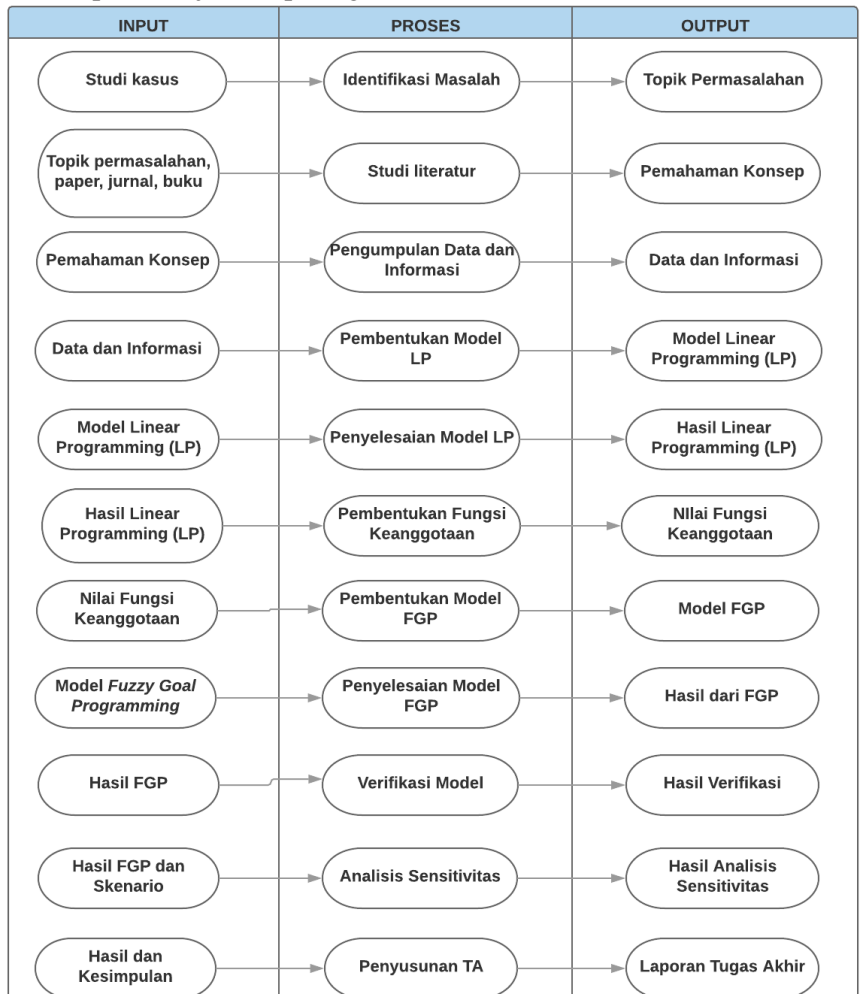
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan secara singkat mengenai metodologi dalam pengerjaan tugas akhir yang dimulai dari identifikasi masalah sampai penyusunan tugas akhir.

3.1 Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir

Tahap pelaksanaan tugas akhir meliputi input, proses dan output ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Tahap Pelaksanaan Tugas Akhir

3.1.1 Identifikasi Permasalahan

Pada tahap pertama akan dilakukan identifikasi terhadap masalah yang akan dijadikan topik pada tugas akhir. Selain itu, identifikasi masalah dilakukan dengan memahami proses bisnis yang ada di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang memiliki permasalahan dalam proses distribusi pupuk petroganik. Dimana dalam melakukan distribusi pupuk petroganik terjadi permasalahan dalam hal pemenuhan permintaan gudang dan pemilihan mitra usaha yang akan mengalokasikan ke gudang dengan jarak yang minimal.

3.1.2 Studi Literatur

Untuk menjawab permasalahan yang sudah dijabarkan sebelumnya, maka diperlukan studi literatur yang berupa teori-teori baik itu yang berasal dari penelitian sebelumnya ataupun teori-teori dasar yang dapat membantu untuk pemecahan masalah. Selain itu studi literatur dilakukan dengan mencari jurnal, paper dan laporan penelitian yang dapat menunjang untuk menyelesaikan Tugas Akhir. Adapun pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan proses distribusi di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang adalah dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming*. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan jarak yang ditempuh dan memenuhi permintaan pupuk sesuai dengan peraturan pemerintah sehingga diharapkan jumlah yang dialokasikan sesuai dengan permintaan atau melebihi jumlah permintaan.

3.1.3 Pengumpulan Data

Kemudian tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan dan berkaitan dengan Tugas Akhir ini. Dan berikut ini adalah data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini :

1. Data permintaan pupuk petroganik dari masing – masing gudang lini II/III dari bulan Januari 2016 sampai Desember 2016 (ton).
2. Data mitra usaha Pusri, kapasitas produksi per tahun dan alamat masing – masing mitra usaha.
3. Data gudang lini II/III, kapasitas gudang dan alamat Gudang Lini II/III.
4. Data jarak dari mitra usaha ke gudang lini II/III yang didapatkan dari *google maps*.

3.1.4 Pembentukan Model Linear Programming (LP)

Dalam tahap pembentukan model *Linear Programming* (LP) terdiri dari beberapa tahap, diantaranya adalah sebagai berikut ini :

3.1.4.1 Menetapkan variable keputusan

Variabel keputusan pada penelitian ini adalah jumlah pupuk petroganik yang akan didistribusikan dari mitra usaha ke gudang lini II/III. Dan berikut ini adalah model matematis dari variabel keputusan :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (3.1)$$

3.1.4.2 Menetapkan fungsi tujuan

Fungsi tujuan merupakan tujuan yang akan dicapai dari tugas akhir ini. Fungsi tujuan yang akan dianalisa adalah :

Fungsi tujuan terdiri dari dua yaitu :

1. Meminimalkan jarak

Meminimalkan jarak pengiriman dari mitra usaha ke gudang lini II/III. Dan berikut ini adalah model matematisnya :

$$Min_{z1} = \sum_{i=1}^{11} \sum_{j=1}^{14} D_{ij} X_{ij} \quad (3.2)$$

2. Memenuhi permintaan pupuk petrogranik

Permintaan pupuk petrogranik pada masing – masing gudang lini II/III harus terpenuhi sesuai dengan Peraturan Pemerintah.

$$Max_{z2} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (3.3)$$

3.1.4.3 Menetapkan batasan permasalahan

Batasan merupakan variabel yang menjadi pembatas dalam mencapai fungsi tujuan. Batasan permasalahan terdiri dari beberapa batasan yaitu sebagai berikut ini :

Batasan 1 :

Jumlah alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III harus lebih besar dari permintaan dari gudang lini II/III. Berikut ini adalah model matematisnya :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \geq A_j \quad (3.4)$$

Batasan 2 :

Jumlah alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III harus kurang dari kapasitas produksi masing – masing mitra usaha. Berikut ini adalah model matematisnya :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq P_i \quad (3.5)$$

Batasan 3 :

Jumlah alokasi pupuk petrogranik dari mitra usaha ke gudang lini II/III tidak boleh lebih dari kapasitas masing – masing gudang lini II/III. Dan berikut ini adalah model matematisnya :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq G_j \quad (3.6)$$

Keterangan :

NO	Simbol	Keterangan
1	X_{ij}	Alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III
2	D_{ij}	Jarak antara mitra usaha ke gudang lini II/III
3	A_j	Jumlah permintaan dari gudang lini II/III
4	P_i	Kapasitas produksi masing – masing mitra usaha
5	G_j	Kapasitas masing – masing Gudang Lini II/III

3.1.5 Penyelesaian Model Linear Programming (LP)

Setelah membentuk model *Linear Programming* sesuai dengan variabel keputusan, fungsi tujuan dan batasan permasalahan. Maka langkah selanjutnya adalah membuat model *Linear Programming (LP)*. Kemudian mencari solusi optimal model *Linear Programming (LP)* dimana solusi optimal akan dijadikan sebagai dasar untuk membentuk fungsi keanggotaan *fuzzy* pada masing – masing fungsi tujuan.

3.1.6 Pembentukan Fungsi Keanggotaan

Pada tahap ini akan dilakukan pemberian nilai atau derajat keanggotaan pada masing masing fungsi tujuan. Masing – masing fungsi tujuan akan dibuat derajat keanggotaan dengan interval 0 sampai dengan 1. Fungsi keanggotaan *fuzzy* ini didasarkan pada preferensi pengambil keputusan.

Dalam permasalahan ini terdapat variabel *fuzzy* yaitu data permintaan pupuk urea dan data persediaan pupuk. Sehingga pada tahap ini, akan dilakukan pemberian nilai atau derajat keanggotaan menggunakan fungsi keanggotaan linear.

3.1.7 Pembentukan model *Fuzzy Goal Programming*

Setelah mendapatkan hasil dari model *linear programming* (LP) dan dinyatakan dalam fungsi keanggotaan *fuzzy*, maka langkah selanjutnya adalah pembuatan model *Fuzzy Goal Programming* (FGP). Model *Fuzzy Goal Programming* (FGP) akan dijadikan sebagai model dengan satu fungsi tujuan yang dapat dianalisa seperti model *Linear Programming* (LP). Kemudian fungsi tujuan dari model *Fuzzy Goal Programming* adalah memaksimalkan nilai tingkat kepuasan pengambil keputusan (L).

3.1.8 Penyelesaian Model *Fuzzy Goal Programming*

Setelah model *Fuzzy Goal Programming* terbentuk, maka langkah selanjutnya yaitu menyelesaikan model tersebut dengan menggunakan software Lingo. Solusi yang dihasilkan dari model *Fuzzy Goal Programming* adalah besarnya nilai tingkat kepuasan pelanggan (L), solusi optimal untuk masing – masing fungsi tujuan dan jumlah pupuk petroganik yang didistribusikan.

3.1.9 Verifikasi Model

Proses verifikasi dilakukan untuk melakukan pengecekan kebenaran dari model yang dibuat dengan cara memeriksa output yang dihasilkan dengan data asli dari PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang untuk mengetahui bahwa semua batasan telah terpenuhi. Selain itu verifikasi juga digunakan untuk melihat apakah ada kesalahan yang ditandai dengan adanya tanda error pada software Lingo.

3.1.10 Analisis Sensitivitas

Setelah mendapatkan hasil dari model *Fuzzy Goal Programming*, maka perlu dilakukan analisis sensitivitas yang berfungsi untuk mengetahui pengaruh perubahan parameter terhadap hasil yang diperoleh. Dalam hal ini, dilakukan analisis sensitivitas pada nilai tingkat toleransi pengambil keputusan dalam fungsi tujuan.

3.1.11 Penyusunan Tugas Akhir

Tahap terakhir adalah penyusunan tugas akhir sebagai dokumentasi terhadap proses pengerjaan tugas akhir. Seluruh pelaksanaan atau pengerjaan tugas akhir di dokumentasikan dalam sebuah buku Tugas Akhir (TA) sesuai dengan format yang telah ditetapkan oleh laboratorium Rekayasa Data dan Intelegensi Bisnis (RDIB) serta yang berlaku di Departemen Sistem Informasi ITS.

Dalam laporan tugas akhir ini mencakup :

a) Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat pengerjaan tugas akhir.

b) Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab II menjelaskan mengenai penelitian-penelitian serupa yang telah dilakukan serta teori – teori yang menunjang permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini.

c) Bab III Metodologi

Dalam bab III menjelaskan mengenai tahapan – tahapan apa saja yang harus dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir.

d) Bab IV Perancangan

Bab IV menjelaskan tentang rancangan penelitian yang dilakukan, perancangan pemodelan yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir.

e) Bab V Implementasi

Bab V menjelaskan tentang setiap langkah yang dilakukan dalam implementasi metodologi yang digunakan dalam tugas akhir.

f) Bab VI Hasil dan Pembahasan

Bab VI menjelaskan tentang hasil analisis dan pembahasan dalam penyelesaian permasalahan yang dibahas pada pengerjaan tugas akhir.

g) Bab VII Kesimpulan dan Saran

Bab VII menjelaskan kesimpulan dan saran yang ditujukan untuk kelengkapan penyempurnaan tugas akhir ini.

BAB IV

PERANCANGAN

Untuk dapat memberikan gambaran apa-apa saja yang dikerjakan pada implementasi penelitian tugas akhir, pada bab ini, akan dijelaskan mengenai perancangan penelitian tugas akhir yang meliputi subyek dan obyek penelitian, pemilihan subyek dan obyek penelitian serta bagaimana penelitian akan dilakukan.

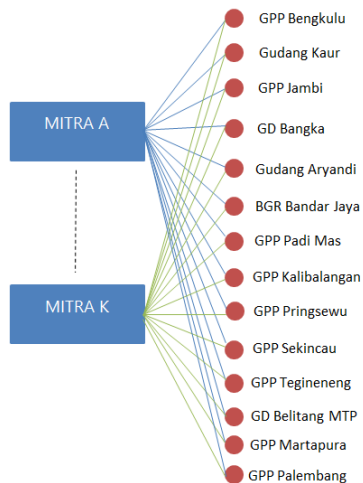
4.1 Identifikasi Permasalahan

Subjek dari penelitian tugas akhir ini adalah permasalahan optimasi untuk perencanaan distribusi pupuk petroganik pada PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Pada penelitian ini, untuk melakukan optimasi distribusi, peneliti menggunakan metode *fuzzy goal programming* dengan fungsi keanggotaan linear karena metode yang digunakan sesuai dengan permasalahan distribusi untuk fungsi tujuan lebih dari satu dalam lingkungan *fuzzy*. Selain itu, metode *fuzzy goal programming* memiliki keuntungan dimana metode ini bersifat fleksibel dan memungkinkan adanya penyesuaian data *fuzzy*. Optimasi dilakukan untuk satu jenis pupuk yaitu pupuk petroganik dalam periode Januari 2016 sampai Desember 2016. Distribusi pupuk dilakukan dari 11 mitra produksi pupuk petroganik Pusri ke gudang daerah pada lini II/III dengan jumlah 14 gudang.

Setiap gudang daerah pada lini II/III memiliki permintaan pupuk yang berbeda – beda tergantung oleh Peraturan Pemerintah namun setiap gudang daerah pada lini II/III juga memiliki batasan kapasitas gudang. Dan jumlah permintaan ini bersifat *fuzzy* karena dapat mengalami kenaikan permintaan dan penurunan permintaan. Selain itu jarak juga memiliki sifat *fuzzy* karena jarak dapat berubah – ubah apabila jalur yang dilalui dalam proses distribusi berubah. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor, seperti : terjadinya kemacetan sehingga perlu memilih alternatif jalan lain dan jalan sedang mengalami perbaikan sehingga perlu untuk memilih alternatif jalan lain.

Mitra usaha PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang terdiri dari 11 mitra usaha. Setiap mitra memiliki kewajiban untuk

mendistribusikan pupuk petrogranik pada gudang lini II/III sesuai dengan kapasitas produksi yang dimiliki oleh mitra tersebut. Setiap mitra usaha memiliki kapasitas produksi yang berbeda – beda. Dalam hal ini, peneliti akan melakukan penelitian dengan tujuan untuk menentukan jumlah yang akan dialokasikan dari mitra usaha ke gudang lini II/III per tahun. Sehingga setiap mitra usaha memiliki kemungkinan untuk mengalokasikan pupuk petrogranik pada semua gudang lini II/III. Gambar 4.1 menjelaskan skema pendistribusian yang terjadi pada masing – masing mitra usaha :



Gambar 4. 1 Skema Distribusi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III

Berdasarkan gambar 4.1, Mitra A sampai dengan Mitra K dapat mendistribusikan pupuk petrogranik pada gudang lini II/III namun dibatasi dengan kapasitas produksi masing – masing mitra, kapasitas masing – masing gudang lini II/III dan permintaan pada masing – masing gudang lini II/III.

4.2 Pengumpulan Informasi dan Data

Berikut ini adalah penjelasan mengenai informasi dan data yang berhasil dikumpulkan :

4.2.1 Pengumpulan Informasi

Untuk mendapatkan informasi mengenai alur distribusi pupuk petrokanik di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, maka dilakukan wawancara dengan salah satu karyawan di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Berikut ini adalah penjelasan secara detail mengenai wawancara dengan narasumber :

1. Profil Narasumber

Nama : Nusem P
Departemen : Logistik dan Pemasaran

2. Waktu dan Tempat Wawancara

Tanggal : 31 Oktober 2017
Tempat : Departemen Logistik dan Pemasaran

3. Informasi yang dibutuhkan

Berikut ini adalah beberapa informasi yang dibutuhkan untuk mendukung Tugas Akhir ini :

- a) Alur distribusi pupuk petrokanik
- b) Masalah utama dalam distribusi pupuk petrokanik
- c) Toleransi pihak Pusri mengenai pemenuhan permintaan pupuk dan jarak maksimal yang ditoleransi.

4. Hasil Wawancara

Berdasarkan wawancara dengan narasumber, maka didapatkan beberapa informasi penting mengenai pupuk petrokanik, dan berikut ini adalah hasil dari wawancara:

- a) Pupuk petrokanik tidak diproduksi oleh pihak pusri, namun diproduksi oleh mitra usaha pusri yang terdiri dari 11 mitra usaha. Kemudian dari masing – masing mitra usaha tersebut akan mendistribusikan pupuk pada gudang lini II/III sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Pusri.
- b) Masalah utama dalam distribusi pupuk petrokanik adalah keinginan pihak pusri untuk selalui memenuhi

permintaan pupuk dengan cara memaksimalkan pasokan namun tidak melebihi kapasitas produksi dan kapasitas masing – masing gudang. Selain itu, masalah yang lain yaitu perlu adanya pertimbangan jarak untuk distribusi dari mitra usaha ke gudang lini II/III untuk meminimalkan biaya distribusi.

- c) Pusri memiliki toleransi kekurangan alokasi, dimana pemenuhan permintaan paling minimal adalah 90 % dari total permintaan pupuk per tahun. Dan toleransi jarak maksimal yang ditempuh adalah 1.1 dari total jarak (Mitra Usaha-Gudang Lini II/III). Untuk hasil wawancara secara detail akan ditunjukkan lampiran E.

4.2.2 Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan dalam tugas akhir ini. Data yang dibutuhkan meliputi :

1. Data permintaan pupuk petrogranik dari masing – masing gudang lini II/III dari bulan Januari 2016 sampai Desember 2016 (ton).
2. Data mitra usaha Pusri, kapasitas produksi per tahun dan alamat masing – masing mitra usaha.
3. Data gudang lini II/III, kapasitas gudang dan alamat Gudang Lini II/III.
4. Data jarak dari mitra usaha ke gudang lini II/III yang didapatkan dari *google maps*.

Dan berdasarkan hasil dari pengumpulan data di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, didapatkan data sebagai berikut ini :

4.2.2.1 Data permintaan pupuk petrogranik dari masing – masing gudang lini II/III.

Data permintaan ini menunjukkan jumlah yang harus dialokasikan dari mitra usaha Pusri ke gudang lini II/III pada periode Januari 2016 sampai Desember 2016. Dan sesuai dengan batasan pada tugas akhir ini, maka cakupan wilayah berada di gudang lini II/III pada Sumbagsel (Bengkulu,

Jambi, Kepulauan Bangka Belitung, Lampung, dan Sumatera Selatan). Data permintaan pada masing – masing gudang lini II/III dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Data Permintaan Gudang Lini II/III tahun 2016

NO	PROVINSI	Permintaan (ton/tahun)
	Gudang lini II/III	
I	BENGKULU	
1	GPP Bengkulu	6499
2	Gudang Kaur	192
II	JAMBI	
3	GPP Jambi	6315
III	BANGKA BELITUNG	
4	GD Bangka	4634
5	Gudang Aryandi	415
IV	LAMPUNG	
6	BGR Bandar Jaya	8088
7	GD Padi Mas	9145
8	GPP Kalibalangan	5531
9	GPP Pringsewu	5361
10	GPP Sekincau	2186
11	GPP Tegineneng	421
V	SUMATERA SELATAN	
12	GD Belitang MTP	3325
13	GPP Martapura	1346
14	GPP Palembang	6402
TOTAL		59860

4.2.2.2 Data mitra usaha dan kapasitas produksi

Pupuk petrogranik diproduksi oleh beberapa mitra usaha pusri. Dimana jumlah mitra usaha puri terdiri dari 11 mitra usaha. Dan masing – masing mitra usaha pusri memiliki kapasitas produksi yang berbeda – beda. Berikut ini adalah data mengenai mitra usaha Pusri dan kapasitas produksinya tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data Mitra Usaha dan Kapasitas Produksi

NO	Mitra Usaha	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
1	Mitra A	6000
2	Mitra B	6000
3	Mitra C	6000
4	Mitra D	6000
5	Mitra E	6000
6	Mitra F	6000
7	Mitra G	6000
8	Mitra H	6000
9	Mitra I	4000
10	Mitra J	4000
11	Mitra K	4000
TOTAL		60000

4.2.2.3 Data gudang lini II/III dan kapasitas gudang

Gudang lini II/III tersebar di wilayah Sumbagsel yang terdiri dari 14 gudang. Data gudang lini II/III dan kapasitas masing – masing gudang ditunjukkan pada tabel 4.3 :

Tabel 4. 3 Data Gudang Lini II/III dan Kapasitas Gudang

NO	Gudang lini II/III	Kapasitas Gudang (ton)
1	GPP Bengkulu	3000
2	Gudang Kaur	463
3	GPP Jambi	3000
4	GD Bangka	4080
5	Gudang Aryandi	1300
6	BGR Bandar Jaya	3000
7	GD Padi Mas	17800
8	GPP Kalibangan	5000
9	GPP Pringsewu	5000
10	GPP Sekincau	1250

NO	Gudang lini II/III	Kapasitas Gudang (ton)
11	GPP Tegineneng	5000
12	GD Belitang MTP	3000
13	GPP Martapura	4500
14	GPP Palembang	3000
TOTAL		59393

4.2.2.4 Data jarak mitra usaha ke gudang lini II/III

Data jarak didapatkan melalui *Google Maps* dengan cara memasukkan alamat mitra usaha dengan alamat gudang lini II/III. Mitra usaha dijadikan sebagai lokasi awal dengan cara pilih *choose starting point* kemudian mengetikkan alamat jalan dan kota. Kemudian Gudang Lini II/III dijadikan sebagai lokasi tujuan dengan cara pilih *choose destination* lalu ketik alamat jalan dan kota [31].

Sesuai dengan data didapatkan bahwa jumlah mitra usaha sebesar 11 dan jumlah gudang lini II/III sebanyak 14. Maka data jarak yang akan dihasilkan adalah :

$$= 11 \text{ Mitra usaha} \times 14 \text{ gudang lini II/III} \\ = 154$$

Pada *Google Maps* didapatkan jarak lebih dari satu rute, maka dari beberapa rute tersebut akan dipilih satu rute yang berasal dari rekomendasi dari *Google Maps (Best Route/Fastest Route)* atau apabila tidak terdapat rute yang direkomendasikan maka yang akan dipilih adalah rute dengan jarak paling pendek [31].

Data jarak dari mitra usaha A ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.4 :

Tabel 4. 4 Jarak dari Mitra Usaha A ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak (km)
1	Jarak antara mitra A ke GPP Bengkulu	844
2	Jarak antara mitra A ke Gudang Kaur	431
3	Jarak antara mitra A ke GPP Jambi	684

NO	Keterangan	Jarak (km)
4	Jarak antara mitra A ke Gudang Bangka	910
5	Jarak antara mitra A ke Gudang Aryandi	602
6	Jarak antara mitra A ke BGR Bandar Jaya	104
7	Jarak antara mitra A ke Gudang Padimas	38.5
8	Jarak antara mitra A ke GPP Kalibalangan	137
9	Jarak antara mitra A ke GPP Pringsewu	85.9
10	Jarak antara mitra A ke GPP Sekincau	238
11	Jarak antara mitra A ke GPP Tegineneng	68.9
12	Jarak antara mitra A ke Gudang Belitang MTP	415
13	Jarak antara mitra A ke GPP Martapura	314
14	Jarak antara mitra A ke GPP Palembang	421

Data jarak dari mitra usaha B ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.5 :

Tabel 4. 5 Jarak dari Mitra Usaha B ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra B ke GPP Bengkulu	796
2	Jarak antara mitra B ke Gudang Kaur	384
3	Jarak antara mitra B ke GPP Jambi	643
4	Jarak antara mitra B ke Gudang Bangka	953

NO	Keterangan	Jarak
5	Jarak antara mitra B ke Gudang Aryandi	644
6	Jarak antara mitra B ke BGR Bandar Jaya	63.2
7	Jarak antara mitra B ke Gudang Padimas	11.9
8	Jarak antara mitra B ke GPP Kalibalangan	96.4
9	Jarak antara mitra B ke GPP Pringsewu	38
10	Jarak antara mitra B ke GPP Sekincau	197
11	Jarak antara mitra B ke GPP Tegineneng	28.4
12	Jarak antara mitra B ke Gudang Belitang MTP	374
13	Jarak antara mitra B ke GPP Martapura	273
14	Jarak antara mitra B ke GPP Palembang	381

Data jarak dari mitra usaha C ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.6 :

Tabel 4. 6 Jarak Mitra Usaha C ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra C ke GPP Bengkulu	797
2	Jarak antara mitra C ke Gudang Kaur	385
3	Jarak antara mitra C ke GPP Jambi	644
4	Jarak antara mitra C ke Gudang Bangka	951
5	Jarak antara mitra C ke Gudang Aryandi	643
6	Jarak antara mitra C ke BGR Bandar Jaya	64.2

7	Jarak antara mitra C ke Gudang Padimas	12.5
8	Jarak antara mitra C ke GPP Kalibalangan	97.3
9	Jarak antara mitra C ke GPP Pringsewu	38.8
10	Jarak antara mitra C ke GPP Sekincau	198
11	Jarak antara mitra C ke GPP Tegineneng	29.3
12	Jarak antara mitra C ke Gudang Belitang MTP	375
13	Jarak antara mitra C ke GPP Martapura	274
14	Jarak antara mitra C ke GPP Palembang	382

Data jarak dari mitra usaha D ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.7 :

Tabel 4. 7 Jarak dari Mitra Usaha D ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra D ke GPP Bengkulu	799
2	Jarak antara mitra D ke Gudang Kaur	387
3	Jarak antara mitra D ke GPP Jambi	623
4	Jarak antara mitra D ke Gudang Bangka	972
5	Jarak antara mitra D ke Gudang Aryandi	664
6	Jarak antara mitra D ke BGR Bandar Jaya	43.2
7	Jarak antara mitra D ke Gudang Padimas	29.1
8	Jarak antara mitra D ke GPP Kalibalangan	76.4

NO	Keterangan	Jarak
9	Jarak antara mitra D ke GPP Pringsewu	40.8
10	Jarak antara mitra D ke GPP Sekincau	177
11	Jarak antara mitra D ke GPP Tegineneng	8.4
12	Jarak antara mitra D ke Gudang Belitang MTP	354
13	Jarak antara mitra D ke GPP Martapura	253
14	Jarak antara mitra D ke GPP Palembang	361

Data jarak dari mitra usaha E ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.8 :

Tabel 4. 8 Jarak dari Mitra Usaha E ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra E ke GPP Bengkulu	798
2	Jarak antara mitra E ke Gudang Kaur	386
3	Jarak antara mitra E ke GPP Jambi	647
4	Jarak antara mitra E ke Gudang Bangka	950
5	Jarak antara mitra E ke Gudang Aryandi	642
6	Jarak antara mitra E ke BGR Bandar Jaya	67.5
7	Jarak antara mitra E ke Gudang Padimas	8.1
8	Jarak antara mitra E ke GPP Kalibalangan	102
9	Jarak antara mitra E ke GPP Pringsewu	40.3
10	Jarak antara mitra E ke GPP Sekincau	202
11	Jarak antara mitra E ke GPP Tegineneng	33.6

NO	Keterangan	Jarak
12	Jarak antara mitra E ke Gudang Belitang MTP	379
13	Jarak antara mitra E ke GPP Martapura	278
14	Jarak antara mitra E ke GPP Palembang	385

Data jarak dari mitra usaha F ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.9 :

Tabel 4. 9 Jarak dari Mitra Usaha F ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra F ke GPP Bengkulu	751
2	Jarak antara mitra F ke Gudang Kaur	339
3	Jarak antara mitra F ke GPP Jambi	686
4	Jarak antara mitra F ke Gudang Bangka	1049
5	Jarak antara mitra F ke Gudang Aryandi	726
6	Jarak antara mitra F ke BGR Bandar Jaya	130
7	Jarak antara mitra F ke Gudang Padimas	111
8	Jarak antara mitra F ke GPP Kalibalangan	163
9	Jarak antara mitra F ke GPP Pringsewu	60.1
10	Jarak antara mitra F ke GPP Sekincau	84.1
11	Jarak antara mitra F ke GPP Tegineneng	107
12	Jarak antara mitra F ke Gudang Belitang MTP	440
13	Jarak antara mitra F ke GPP Martapura	220
14	Jarak antara mitra F ke GPP Palembang	424

Data jarak dari mitra usaha G ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.10 :

Tabel 4. 10 Jarak dari Mitra Usaha G ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra G ke GPP Bengkulu	798
2	Jarak antara mitra G ke Gudang Kaur	387
3	Jarak antara mitra G ke GPP Jambi	640
4	Jarak antara mitra G ke Gudang Bangka	956
5	Jarak antara mitra G ke Gudang Aryandi	647
6	Jarak antara mitra G ke BGR Bandar Jaya	60.4
7	Jarak antara mitra G ke Gudang Padimas	11
8	Jarak antara mitra G ke GPP Kalibalangan	93.5
9	Jarak antara mitra G ke GPP Pringsewu	40.5
10	Jarak antara mitra G ke GPP Sekincau	194
11	Jarak antara mitra G ke GPP Tegineneng	25.5
12	Jarak antara mitra G ke Gudang Belitang MTP	371
13	Jarak antara mitra G ke GPP Martapura	270
14	Jarak antara mitra G ke GPP Palembang	378

Data jarak dari mitra usaha H ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.11 :

Tabel 4. 11 Jarak dari Mitra Usaha H ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra H ke GPP Bengkulu	798
2	Jarak antara mitra H ke Gudang Kaur	386
3	Jarak antara mitra H ke GPP Jambi	645
4	Jarak antara mitra H ke Gudang Bangka	949
5	Jarak antara mitra H ke Gudang Aryandi	641
6	Jarak antara mitra H ke BGR Bandar Jaya	65.6
7	Jarak antara mitra H ke Gudang Padimas	10.9
8	Jarak antara mitra H ke GPP Kalibalangan	98.8
9	Jarak antara mitra H ke GPP Pringsewu	40.3
10	Jarak antara mitra H ke GPP Sekincau	200
11	Jarak antara mitra H ke GPP Tegineneng	30.8
12	Jarak antara mitra H ke Gudang Belitang MTP	376
13	Jarak antara mitra H ke GPP Martapura	276
14	Jarak antara mitra H ke GPP Palembang	383

Data jarak dari mitra usaha I ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.12 :

Tabel 4. 12 Jarak dari Mitra Usaha I ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra I ke GPP Bengkulu	666
2	Jarak antara mitra I ke Gudang Kaur	422
3	Jarak antara mitra I ke GPP Jambi	286

NO	Keterangan	Jarak
4	Jarak antara mitra I ke Gudang Bangka	1326
5	Jarak antara mitra I ke Gudang Aryandi	1018
6	Jarak antara mitra I ke BGR Bandar Jaya	329
7	Jarak antara mitra I ke Gudang Padimas	383
8	Jarak antara mitra I ke GPP Kalibالangan	339
9	Jarak antara mitra I ke GPP Pringsewu	396
10	Jarak antara mitra I ke GPP Sekincau	362
11	Jarak antara mitra I ke GPP Tegineneng	348
12	Jarak antara mitra I ke Gudang Belitang MTP	12
13	Jarak antara mitra I ke GPP Martapura	242
14	Jarak antara mitra I ke GPP Palembang	8.6

Data jarak dari mitra usaha J ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.13 :

Tabel 4. 13 Jarak dari Mitra Usaha J ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra J ke GPP Bengkulu	591
2	Jarak antara mitra J ke Gudang Kaur	206
3	Jarak antara mitra J ke GPP Jambi	509
4	Jarak antara mitra J ke Gudang Bangka	1192
5	Jarak antara mitra J ke Gudang Aryandi	883
6	Jarak antara mitra J ke BGR Bandar Jaya	197
7	Jarak antara mitra J ke Gudang Padimas	230
8	Jarak antara mitra J ke GPP Kalibالangan	146

NO	Keterangan	Jarak
9	Jarak antara mitra J ke GPP Pringsewu	191
10	Jarak antara mitra J ke GPP Sekincau	131
11	Jarak antara mitra J ke GPP Tegineneng	215
12	Jarak antara mitra J ke Gudang Belitang MTP	240
13	Jarak antara mitra J ke GPP Martapura	42.5
14	Jarak antara mitra J ke GPP Palembang	247

Data jarak dari mitra usaha K ke gudang lini II/III ditunjukkan pada tabel 4.14 :

Tabel 4. 14 Jarak dari Mitra Usaha K ke Gudang Lini II/III

NO	Keterangan	Jarak
1	Jarak antara mitra K ke GPP Bengkulu	788
2	Jarak antara mitra K ke Gudang Kaur	376
3	Jarak antara mitra K ke GPP Jambi	603
4	Jarak antara mitra K ke Gudang Bangka	1019
5	Jarak antara mitra K ke Gudang Aryandi	710
6	Jarak antara mitra K ke BGR Bandar Jaya	17
7	Jarak antara mitra K ke Gudang Padimas	59.3
8	Jarak antara mitra K ke GPP Kalibalangan	56.8
9	Jarak antara mitra K ke GPP Pringsewu	71
10	Jarak antara mitra K ke GPP Sekincau	158
11	Jarak antara mitra K ke GPP Tegineneng	28.9

12	Jarak antara mitra K ke Gudang Belitang MTP	334
13	Jarak antara mitra K ke GPP Martapura	234
14	Jarak antara mitra K ke GPP Palembang	341

4.3 Pembentukan Model Linear Programming (LP)

Pada tahap ini akan dilakukan pemodelan *linear programming* pada masing – masing fungsi tujuan yang terdiri dari 3 hal yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan dan batasan masalah.

4.3.1 Variabel Keputusan

Dalam tugas akhir ini, permasalahan yang akan diselesaikan adalah jumlah alokasi pupuk petroganik yang akan didistribusikan dari mitra usaha Pusri ke gudang pada lini II/III (per tahun).

Variabel keputusan untuk alokasi pada masing – masing gudang lini III ditunjukkan pada persamaan berikut ini :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (4.1)$$

Keterangan :

X_{ij} :jumlah alokasi dari mitra usaha (i) ke gudang lini II/III (j) (ton/tahun)

i :1,2,3...11 (jumlah mitra usaha)

j :1,2,3...14 (jumlah gudang lini II/III)

Variabel keputusan secara detail akan ditunjukkan pada tabel B.1 sampai B.11 pada lampiran B.

4.3.2 Fungsi Tujuan

Penulisan model matematis akan menggunakan bentuk model linear programming terlebih dahulu, kemudian akan diubah ke dalam model *fuzzy goal programming*. Dalam

tugas akhir ini, fungsi tujuan yang ingin dicapai terdiri dari dua fungsi tujuan yaitu :

Fungsi tujuan 1 : Meminimalkan jarak

Meminimalkan jarak pengiriman dari mitra usaha ke gudang lini II/III. Dan berikut ini adalah model matematisnya :

$$Min_{z_1} = \sum_{i=1}^{11} \sum_{j=1}^{14} Dij X_{ij} \quad (4.2)$$

Dimana,

z_1 : meminimalkan jarak

Dij : jarak antara mitra usaha dengan gudang lini II/III

X_{ij} : jumlah alokasi dari mitra usaha (i) ke gudang lini II/III
(j) (ton/tahun)

i : 1,2,3....11 (jumlah mitra usaha)

j : 1,2,3....14 (jumlah gudang lini II/III)

Sehingga fungsi tujuannya menjadi seperti dibawah ini

$$\begin{aligned} Min z_1 = & 844X_{1,1} + 431X_{1,2} + 684X_{1,3} + 910X_{1,4} + 602X_{1,5} + \\ & 104X_{1,6} + 38.5X_{1,7} + 137X_{1,8} + 85.9X_{1,9} + 238X_{1,10} + \\ & 68.9X_{1,11} + 415X_{1,12} + 314X_{1,13} + 421X_{1,14} + 796X_{2,1} + \\ & 384X_{2,2} + 643X_{2,3} + 953X_{2,4} + 644X_{2,5} + 63.2X_{2,6} + 11.9X_{2,7} + \\ & 96.4X_{2,8} + 38X_{2,9} + 197X_{2,10} + 28.4X_{2,11} + 374X_{2,12} + \\ & 273X_{2,13} + 381X_{2,14} + 797X_{3,1} + 385X_{3,2} + 644X_{3,3} + 951X_{3,4} + \\ & 643X_{3,5} + 64.2X_{3,6} + 12.5X_{3,7} + 97.3X_{3,8} + 38.8X_{3,9} + 198X_{3,10} + \\ & 29.3X_{3,11} + 375X_{3,12} + 274X_{3,13} + 382X_{3,14} + 799X_{4,1} + \\ & 387X_{4,2} + 623X_{4,3} + 972X_{4,4} + 664X_{4,5} + 43.2X_{4,6} + 29.1X_{4,7} + \\ & 76.4X_{4,8} + 40.8X_{4,9} + 177X_{4,10} + 8.4X_{4,11} + 354X_{4,12} + \\ & 253X_{4,13} + 361X_{4,14} + 798X_{5,1} + 386X_{5,2} + 647X_{5,3} + 950X_{5,4} + \\ & 642X_{5,5} + 67.5X_{5,6} + 8.1X_{5,7} + 102X_{5,8} + 40.3X_{5,9} + 202X_{5,10} + \\ & 33.6X_{5,11} + 379X_{5,12} + 278X_{5,13} + 385X_{5,14} + 751X_{6,1} + \\ & 339X_{6,2} + 686X_{6,3} + 1049X_{6,4} + 726X_{6,5} + 130X_{6,6} + 111X_{6,7} + \\ & 163X_{6,8} + 60.1X_{6,9} + 84.1X_{6,10} + 107X_{6,11} + 440X_{6,12} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 220X_{6,13} + 424X_{6,14} + 798X_{7,1} + 387X_{7,2} + 640X_{7,3} + 956X_{7,4} + \\
& 647X_{7,5} + 60.4X_{7,6} + 11X_{7,7} + 93.5X_{7,8} + 40.5X_{7,9} + 194X_{7,10} + \\
& 25.5X_{7,11} + 371X_{7,12} + 270X_{7,13} + 378X_{7,14} + 798X_{8,1} + 386X_{8,2} \\
& + 645X_{8,3} + 949X_{8,4} + 641X_{8,5} + 65.6X_{8,6} + 10.9X_{8,7} + \\
& 98.8X_{8,8} + 40.3X_{8,9} + 200X_{8,10} + 30.8X_{8,11} + 376X_{8,12} + \\
& 276X_{8,13} + 383X_{8,14} + 666X_{9,1} + 422X_{9,2} + 286X_{9,3} + 1326X_{9,4} \\
& + 1018X_{9,5} + 329X_{9,6} + 383X_{9,7} + 339X_{9,8} + 396X_{9,9} + \\
& 362X_{9,10} + 348X_{9,11} + 12X_{9,12} + 242X_{9,13} + 8.6X_{9,14} + \\
& 591X_{10,1} + 206X_{10,2} + 509X_{10,3} + 1192X_{10,4} + 883X_{10,5} + \\
& 197X_{10,6} + 230X_{10,7} + 146X_{10,8} + 191X_{10,9} + 131X_{10,10} + \\
& 215X_{10,11} + 240X_{10,12} + 42.5X_{10,13} + 247X_{10,14} + 788X_{11,1} + \\
& 376X_{11,2} + 603X_{11,3} + 1019X_{11,4} + 710X_{11,5} + 17X_{11,6} + \\
& 59.3X_{11,7} + 56.8X_{11,8} + 71X_{11,9} + 158X_{11,10} + 28.9X_{11,11} + \\
& 334X_{11,12} + 234X_{11,13} + 341X_{11,14}
\end{aligned}$$

Fungsi tujuan 2 : Memaksimalkan pasokan pupuk petrogranik

Permintaan pupuk petrogranik pada masing – masing gudang lini II/III harus terpenuhi sesuai dengan Peraturan Permerintah.

$$Max_{z_2} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad (4.3)$$

Dimana,

z_2 : memaksimalkan pasokan pupuk petrogranik

X_{ij} : jumlah alokasi dari mitra usaha (i) ke gudang lini II/III (j) (ton/tahun)

i : 1,2,3....11 (jumlah mitra usaha)

j : 1,2,3....14 (jumlah gudang lini II/III)

Sehingga fungsi tujuannya menjadi seperti di bawah ini :

$$\begin{aligned}
Maz_{z_2} = & X_{1,1} + X_{1,2} + X_{1,3} + X_{1,4} + X_{1,5} + X_{1,6} + X_{1,7} + X_{1,8} + \\
& X_{1,9} + X_{1,10} + X_{1,11} + X_{1,12} + X_{1,13} + X_{1,14} + X_{2,1} + X_{2,2} + X_{2,3} + \\
& X_{2,4} + X_{2,5} + X_{2,6} + X_{2,7} + X_{2,8} + X_{2,9} + X_{2,10} + X_{2,11} + X_{2,12} + \\
& X_{2,13} + X_{2,14} + X_{3,1} + X_{3,2} + X_{3,3} + X_{3,4} + X_{3,5} + X_{3,6} + X_{3,7} + X_{3,8} \\
& + X_{3,9} + X_{3,10} + X_{3,11} + X_{3,12} + X_{3,13} + X_{3,14} + X_{4,1} + X_{4,2} + X_{4,3} + \\
& X_{4,4} + X_{4,5} + X_{4,6} + X_{4,7} + X_{4,8} + X_{4,9} + X_{4,10} + X_{4,11} + X_{4,12} +
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& X_{4.13} + X_{4.14} + X_{5.1} + X_{5.2} + X_{5.3} + X_{5.4} + X_{5.5} + X_{5.6} + X_{5.7} + X_{5.8} \\
& + X_{5.9} + X_{5.10} + X_{5.11} + X_{5.12} + X_{5.13} + X_{5.14} + X_{6.1} + X_{6.2} + X_{6.3} + \\
& X_{6.4} + X_{6.5} + X_{6.6} + X_{6.7} + X_{6.8} + X_{6.9} + X_{6.10} + X_{6.11} + X_{6.12} + \\
& X_{6.13} + X_{6.14} + X_{7.1} + X_{7.2} + X_{7.3} + X_{7.4} + X_{7.5} + X_{7.6} + X_{7.7} + X_{7.8} \\
& + X_{7.9} + X_{7.10} + X_{7.11} + X_{7.12} + X_{7.13} + X_{7.14} + X_{8.1} + X_{8.2} + X_{8.3} + \\
& X_{8.4} + X_{8.5} + X_{8.6} + X_{8.7} + X_{8.8} + X_{8.9} + X_{8.10} + X_{8.11} + X_{8.12} + \\
& X_{8.13} + X_{8.14} + X_{9.1} + X_{9.2} + X_{9.3} + X_{9.4} + X_{9.5} + X_{9.6} + X_{9.7} + X_{9.8} \\
& + X_{9.9} + X_{9.10} + X_{9.11} + X_{9.12} + X_{9.13} + X_{9.14} + X_{10.1} + X_{10.2} + \\
& X_{10.3} + X_{10.4} + X_{10.5} + X_{10.6} + X_{10.7} + X_{10.8} + X_{10.9} + X_{10.10} + \\
& X_{10.11} + X_{10.12} + X_{10.13} + X_{10.14} + X_{11.1} + X_{11.2} + X_{11.3} + X_{11.4} + \\
& X_{11.5} + X_{11.6} + X_{11.7} + X_{11.8} + X_{11.9} + X_{11.10} + X_{11.11} + X_{11.12} + \\
& X_{11.13} + X_{11.14}
\end{aligned}$$

4.3.3 Batasan Masalah

Batasan masalah terdiri dari tiga batasan yaitu batasan permintaan, batasan kapasitas produksi dan batasan kapasitas gudang. Dan berikut ini adalah penjelasan pada masing – masing batasan :

Batasan 1 :

Jumlah alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III harus lebih besar dari permintaan dari gudang lini II/III. Berikut ini adalah model matematisnya :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \geq A_j \quad (4.4)$$

Dimana,

X_{ij} : jumlah alokasi dari mitra usaha (i) ke gudang lini II/III (j) (ton/tahun)

A_j : jumlah permintaan gudang lini II/III (ton/tahun)

Sehingga batasan permasalahan 1 menjadi seperti berikut ini :

- Batasan permintaan GPP Bengkulu

$$\begin{aligned}
& X_{1.1} + X_{2.1} + X_{3.1} + X_{4.1} + X_{5.1} + X_{6.1} + X_{7.1} + X_{8.1} + X_{9.1} \\
& + X_{10.1} + X_{11.1} \geq 6499
\end{aligned}$$

- Batasan permintaan Gudang Kaur

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{3,2} + X_{4,2} + X_{5,2} + X_{6,2} + X_{7,2} + X_{8,2} + X_{9,2} + X_{10,2} + X_{11,2} \geq 192$$

- Batasan permintaan GPP Jambi

$$X_{1,3} + X_{2,3} + X_{3,3} + X_{4,3} + X_{5,3} + X_{6,3} + X_{7,3} + X_{8,3} + X_{9,3} + X_{10,3} + X_{11,3} \geq 6315$$

- Batasan permintaan GD Bangka

$$X_{1,4} + X_{2,4} + X_{3,4} + X_{4,4} + X_{5,4} + X_{6,4} + X_{7,4} + X_{8,4} + X_{9,4} + X_{10,4} + X_{11,4} \geq 4634$$

- Batasan permintaan Gudang Aryandi

$$X_{1,5} + X_{2,5} + X_{3,5} + X_{4,5} + X_{5,5} + X_{6,5} + X_{7,5} + X_{8,5} + X_{9,5} + X_{10,5} + X_{11,5} \geq 415$$

- Batasan permintaan BGR Bandar Jaya

$$X_{1,6} + X_{2,6} + X_{3,6} + X_{4,6} + X_{5,6} + X_{6,6} + X_{7,6} + X_{8,6} + X_{9,6} + X_{10,6} + X_{11,6} \geq 8088$$

- Batasan permintaan GD Padi Mas

$$X_{1,7} + X_{2,7} + X_{3,7} + X_{4,7} + X_{5,7} + X_{6,7} + X_{7,7} + X_{8,7} + X_{9,7} + X_{10,7} + X_{11,7} \geq 9145$$

- Batasan permintaan GPP Kalibalangan

$$X_{1,8} + X_{2,8} + X_{3,8} + X_{4,8} + X_{5,8} + X_{6,8} + X_{7,8} + X_{8,8} + X_{9,8} + X_{10,8} + X_{11,8} \geq 5531$$

- Batasan permintaan GPP Pringsewu

$$X_{1,9} + X_{2,9} + X_{3,9} + X_{4,9} + X_{5,9} + X_{6,9} + X_{7,9} + X_{8,9} + X_{9,9} + X_{10,9} + X_{11,9} \geq 5361$$

- Batasan permintaan GPP Sekincau

$$X_{1,10} + X_{2,10} + X_{3,10} + X_{4,10} + X_{5,10} + X_{6,10} + X_{7,10} + X_{8,10} + X_{9,10} + X_{10,10} + X_{11,10} \geq 2186$$

- Batasan permintaan GPP Tegineneng

$$X_{1,11} + X_{2,11} + X_{3,11} + X_{4,11} + X_{5,11} + X_{6,11} + X_{7,11} + X_{8,11} + X_{9,11} + X_{10,11} + X_{11,11} \geq 421$$

- Batasan permintaan GD Belitang MTP

$$X_{1,12} + X_{2,12} + X_{3,12} + X_{4,12} + X_{5,12} + X_{6,12} + X_{7,12} + X_{8,12} + X_{9,12} + X_{10,12} + X_{11,12} \geq 3325$$

- Batasan permintaan GPP Martapura

$$X_{1,13} + X_{2,13} + X_{3,13} + X_{4,13} + X_{5,13} + X_{6,13} + X_{7,13} + X_{8,13} + X_{9,13} + X_{10,13} + X_{11,13} \geq 1346$$

- Batasan permintaan GPP Palembang

$$X_{1,14} + X_{2,14} + X_{3,14} + X_{4,14} + X_{5,14} + X_{6,14} + X_{7,14} + X_{8,14} + X_{9,14} + X_{10,14} + X_{11,14} \geq 6402$$

Batasan 2 :

Jumlah alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III harus kurang dari kapasitas produksi masing – masing mitra usaha. Berikut ini adalah model matematisnya :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq P_i \quad (4.5)$$

Dimana,

X_{ij} : jumlah alokasi dari mitra usaha (i) ke gudang lini II/III (j) (ton/tahun)

P_i : kapasitas produksi mitra usaha (ton/tahun)

Sehingga batasan permasalahan 1 menjadi seperti berikut ini :

- Batasan kapasitas produksi mitra usaha A
 $X_{1,1} + X_{1,2} + X_{1,3} + X_{1,4} + X_{1,5} + X_{1,6} + X_{1,7} + X_{1,8} + X_{1,9} + X_{1,10} + X_{1,11} + X_{1,12} + X_{1,13} + X_{1,14} \leq 6000$
- Batasan kapasitas produksi mitra usaha B
 $X_{2,1} + X_{2,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + X_{2,5} + X_{2,6} + X_{2,7} + X_{2,8} + X_{2,9} + X_{2,10} + X_{2,11} + X_{2,12} + X_{2,13} + X_{2,14} \leq 6000$
- Batasan kapasitas produksi mitra usaha C
 $X_{3,1} + X_{3,2} + X_{3,3} + X_{3,4} + X_{3,5} + X_{3,6} + X_{3,7} + X_{3,8} + X_{3,9} + X_{3,10} + X_{3,11} + X_{3,12} + X_{3,13} + X_{3,14} \leq 6000$
- Batasan kapasitas produksi mitra usaha D
 $X_{4,1} + X_{4,2} + X_{4,3} + X_{4,4} + X_{4,5} + X_{4,6} + X_{4,7} + X_{4,8} + X_{4,9} + X_{4,10} + X_{4,11} + X_{4,12} + X_{4,13} + X_{4,14} \leq 6000$
- Batasan kapasitas produksi mitra usaha E
 $X_{5,1} + X_{5,2} + X_{5,3} + X_{5,4} + X_{5,5} + X_{5,6} + X_{5,7} + X_{5,8} + X_{5,9} + X_{5,10} + X_{5,11} + X_{5,12} + X_{5,13} + X_{5,14} \leq 6000$
- Batasan kapasitas produksi mitra usaha F
 $X_{6,1} + X_{6,2} + X_{6,3} + X_{6,4} + X_{6,5} + X_{6,6} + X_{6,7} + X_{6,8} + X_{6,9} + X_{6,10} + X_{6,11} + X_{6,12} + X_{6,13} + X_{6,14} \leq 6000$
- Batasan kapasitas produksi mitra usaha G

$$X_{7,1} + X_{7,2} + X_{7,3} + X_{7,4} + X_{7,5} + X_{7,6} + X_{7,7} + X_{7,8} + X_{7,9} + X_{7,10} + X_{7,11} + X_{7,12} + X_{7,13} + X_{7,14} \leq 6000$$

- Batasan kapasitas produksi mitra usaha H

$$X_{8,1} + X_{8,2} + X_{8,3} + X_{8,4} + X_{8,5} + X_{8,6} + X_{8,7} + X_{8,8} + X_{8,9} + X_{8,10} + X_{8,11} + X_{8,12} + X_{8,13} + X_{8,14} \leq 6000$$

- Batasan kapasitas produksi mitra usaha I

$$X_{9,1} + X_{9,2} + X_{9,3} + X_{9,4} + X_{9,5} + X_{9,6} + X_{9,7} + X_{9,8} + X_{9,9} + X_{9,10} + X_{9,11} + X_{9,12} + X_{9,13} + X_{9,14} \leq 4000$$

- Batasan kapasitas produksi mitra usaha J

$$X_{10,1} + X_{10,2} + X_{10,3} + X_{10,4} + X_{10,5} + X_{10,6} + X_{10,7} + X_{10,8} + X_{10,9} + X_{10,10} + X_{10,11} + X_{10,12} + X_{10,13} + X_{10,14} \leq 4000$$

- Batasan kapasitas produksi mitra usaha K

$$X_{11,1} + X_{11,2} + X_{11,3} + X_{11,4} + X_{11,5} + X_{11,6} + X_{11,7} + X_{11,8} + X_{11,9} + X_{11,10} + X_{11,11} + X_{11,12} + X_{11,13} + X_{11,14} \leq 4000$$

Batasan 3 :

Jumlah alokasi pupuk petroganik dari mitra usaha ke gudang lini II/III tidak boleh lebih dari kapasitas masing – masing gudang lini II/III. Dan berikut ini adalah model matematisnya :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \leq G_j \quad (4.6)$$

Dimana,

X_{ij} : jumlah alokasi dari mitra usaha (i) ke gudang lini II/III (j) (ton/tahun)

G_j : kapasitas masing – masing gudang lini II/III (ton)

Sehingga batasan permasalahan 1 menjadi seperti berikut ini :

- Batasan kapasitas gudang GPP Bengkulu

$$X_{1,1} + X_{2,1} + X_{3,1} + X_{4,1} + X_{5,1} + X_{6,1} + X_{7,1} + X_{8,1} + X_{9,1} + X_{10,1} + X_{11,1} \leq 7000$$

- Batasan kapasitas gudang Gudang Kaur

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{3,2} + X_{4,2} + X_{5,2} + X_{6,2} + X_{7,2} + X_{8,2} + X_{9,2} + X_{10,2} + X_{11,2} \leq 463$$

- Batasan kapasitas gudang GPP Jambi

$$X_{1,3} + X_{2,3} + X_{3,3} + X_{4,3} + X_{5,3} + X_{6,3} + X_{7,3} + X_{8,3} + X_{9,3} \\ + X_{10,3} + X_{11,3} \leq 6500$$

- Batasan kapasitas gudang GD Bangka

$$X_{1,4} + X_{2,4} + X_{3,4} + X_{4,4} + X_{5,4} + X_{6,4} + X_{7,4} + X_{8,4} + X_{9,4} \\ + X_{10,4} + X_{11,4} \leq 5000$$

- Batasan kapasitas gudang Gudang Aryandi

$$X_{1,5} + X_{2,5} + X_{3,5} + X_{4,5} + X_{5,5} + X_{6,5} + X_{7,5} + X_{8,5} + X_{9,5} \\ + X_{10,5} + X_{11,5} \leq 1300$$

- Batasan kapasitas gudang BGR Bandar Jaya

$$X_{1,6} + X_{2,6} + X_{3,6} + X_{4,6} + X_{5,6} + X_{6,6} + X_{7,6} + X_{8,6} + X_{9,6} \\ + X_{10,6} + X_{11,6} \leq 9000$$

- Batasan kapasitas gudang GD Padi Mas

$$X_{1,7} + X_{2,7} + X_{3,7} + X_{4,7} + X_{5,7} + X_{6,7} + X_{7,7} + X_{8,7} + X_{9,7} \\ + X_{10,7} + X_{11,7} \leq 17800$$

- Batasan kapasitas gudang GPP Kalibalangan

$$X_{1,8} + X_{2,8} + X_{3,8} + X_{4,8} + X_{5,8} + X_{6,8} + X_{7,8} + X_{8,8} + X_{9,8} \\ + X_{10,8} + X_{11,8} \leq 6000$$

- Batasan kapasitas gudang GPP Pringsewu

$$X_{1,9} + X_{2,9} + X_{3,9} + X_{4,9} + X_{5,9} + X_{6,9} + X_{7,9} + X_{8,9} + X_{9,9} \\ + X_{10,9} + X_{11,9} \leq 6000$$

- Batasan kapasitas gudang GPP Sekincau

$$X_{1,10} + X_{2,10} + X_{3,10} + X_{4,10} + X_{5,10} + X_{6,10} + X_{7,10} + X_{8,10} \\ + X_{9,10} + X_{10,10} + X_{11,10} \leq 2500$$

- Batasan kapasitas gudang GPP Tegineneng

$$X_{1,11} + X_{2,11} + X_{3,11} + X_{4,11} + X_{5,11} + X_{6,11} + X_{7,11} + X_{8,11} \\ + X_{9,11} + X_{10,11} + X_{11,11} \leq 5000$$

- Batasan kapasitas gudang GD Belitang MTP

$$X_{1,12} + X_{2,12} + X_{3,12} + X_{4,12} + X_{5,12} + X_{6,12} + X_{7,12} + X_{8,12} \\ + X_{9,12} + X_{10,12} + X_{11,12} \leq 4000$$

- Batasan kapasitas gudang GPP Martapura

$$X_{1,13} + X_{2,13} + X_{3,13} + X_{4,13} + X_{5,13} + X_{6,13} + X_{7,13} + X_{8,13} \\ + X_{9,13} + X_{10,13} + X_{11,13} \leq 4500$$

- Batasan kapasitas gudang GPP Palembang

$$X_{1,14} + X_{2,14} + X_{3,14} + X_{4,14} + X_{5,14} + X_{6,14} + X_{7,14} + X_{8,14} \\ + X_{9,14} + X_{10,14} + X_{11,14} \leq 6500$$

BAB V

IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang proses implementasi dalam mencari hasil yang paling optimal dari studi kasus Tugas Akhir ini dengan menggunakan *software Lingo*.

5.1 Lingkungan Penyelesaian Model

Lingkungan penyelesaian model merupakan kriteria perangkat pengujian yang akan digunakan untuk menyelesaikan model yang telah dibuat pada tugas akhir ini. Lingkungan penyelesaian model meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan. Tabel 5.1 menjelaskan mengenai spesifikasi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan model.

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan ditunjukkan pada tabel 5.1

Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*) yang Digunakan

Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Spesifikasi
Jenis	Notebook
Processor	Core i5
RAM	4 GB
Hard Disk Drive	1 Tera

Kemudian adapula perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penyelesaian model. Tabel 5.2 menyajikan daftar perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penyelesaian model.

Spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan ditunjukkan pada tabel 5.2

Tabel 5. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software) yang Digunakan

Perangkat Lunak (Software)	Fungsi
Windows 10	Sistem operasi
Ms. Excel 2016	Proses Pengolahan Data
Lingo 11	Melakukan optimasi

5.2 Penyelesaian Model *Linear Programming*

Pada sub bagian ini akan dilakukan perhitungan pada masing – masing fungsi tujuan pada model *Linear Programming* yaitu meminimalkan jarak terlebih dahulu kemudian dilakukan perhitungan memenuhi permintaan pupuk petrokanik subsidi.

5.2.1 Penentuan Variabel dan Indeks

Langkah pertama yang dilakukan dalam melakukan pemodelan dengan menggunakan software lingo adalah menentukan variabel dan indeks. Penentuan variabel dan indeks berfungsi untuk memberikan kemudahan dalam menjabarkan objek – objek yang terkait dengan model.

Dalam menentukan variabel dan indeks, langkah pertama yaitu dengan mendefinisikan *primitive set*. Dalam tugas akhir ini terdapat dua *primitive set*, yang pertama yaitu *primitive set* mitra usaha dengan indeks i , dimana i ada 11 mitra usaha dengan atribut suplai (SUP). Kemudian *primitive set* yang kedua yaitu gudang lini II/III dengan indeks j , dimana j ada 14 dengan atribut yang dimiliki yaitu permintaan (DEM).

Selanjutnya adalah melakukan penentuan *derived set*. *Derived set* merupakan turunan yang dibentuk dari *primitive set*. Dalam model lingo ini, ada satu *derived set* yaitu KIRIM, dimana KIRIM merupakan set yang terkait dengan proses pengiriman dari mitra usaha ke gudang lini II/III yang memiliki atribut jarak dan m alokasi. Implementasi penentuan variabel dan indeks ditunjukkan pada segmen kode program 5.1 :

```
SETS :
MITRA : KAPASITAS_PRODUKSI ;
GUDANG : PERMINTAAN,KAPASITAS_GUDANG ;
KIRIM (MITRA,GUDANG) : JARAK, ALOKASI ;
ENDSETS
```

Kode Program 5. 1 Penentuan Variabel dan Indeks pada Model Linear Programming

5.2.2 Pengimplementasian Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan pada tugas akhir ini terdiri dari dua fungsi tujuan yaitu untuk meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk petrogranik subsidi. Namun, beberapa data masukan dan batasan yang digunakan hampir sama. Berikut ini adalah penjelasan mengenai pengimplementasian pada masing – masing fungsi tujuan :

1. Pengimplementasian Fungsi Tujuan Meminimalkan Jarak

Untuk mengimplementasikan fungsi tujuan meminimalkan jarak terdiri dari hasil perkalian jarak dari mitra ke gudang dengan jumlah yang akan dialokasikan. Dan berikut ini adalah kode untuk meminimalkan jarak :

```
!FUNGSI TUJUAN MEMINIMALKAN JARAK ;
MIN = @SUM(KIRIM(I,J) : JARAK (I,J) * ALOKASI (I,J)) ;
```

Kode Program 5. 2 Implementasi Fungsi Tujuan Meminimalkan Jarak

2. Pengimplementasian Fungsi Tujuan Memenuhi Permintaan Pupuk

Untuk mengimplementasikan fungsi tujuan memenuhi permintaan, maka menggunakan fungsi max alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III. Dan berikut ini adalah kode untuk memenuhi permintaan pupuk :


```
!FUNGSI TUJUAN MEMAKSIMALKAN PERMINTAAN ;
MAX = @SUM(KIRIM(I,J) : ALOKASI (I,j));
```

Kode Program 5. 3 Implementasi Fungsi Tujuan Memenuhi Permintaan

5.2.3 Pengimplementasian Batasan

Batasan yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari dua batasan yaitu batasan permintaan pada masing – masing gudang lini II/III dan batasan kapasitas produksi pada masing – masing mitra usaha.

Batasan Permintaan

Batasan permintaan dilakukan agar permintaan pada setiap gudang lini II/III dapat terpenuhi. Batasan permintaan berisi tentang jumlah permintaan pupuk pada masing – masing gudang lini II/III, dimana pada masing – masing gudang lini II/III memiliki permintaan pupuk yang berbeda – beda. Kode program mengenai batasan permintaan ditunjukkan pada Kode Program 5.4 :

```
!BATASAN PERMINTAAN ;
@FOR (GUDANG(J) :
@SUM (MITRA (I) : ALOKASI (I,J)) >= PERMINTAAN (J));
```

Kode Program 5. 4 Batasan Permintaan

Batasan Kapasitas Produksi

Batasan kapasitas produksi agar persebaran pupuk dari mitra usaha ke masing – masing gudang lini II/III tidak melebihi kapasitas produksi. Kode program mengenai batasan kapasitas produksi ditunjukkan pada Kode Program 5.5 :

```
!BATASAN KAPASITAS PRODUKSI ;
@FOR (MITRA(I) :
@SUM (GUDANG(J) : ALOKASI (I,J)) <= KAPASITAS_PRODUKSI (I));
```

Kode Program 5. 5 Batasan Kapasitas Produksi

Batasan Kapasitas Gudang

Batasan ini berisi mengenai kapasitas pada masing – masing gudang Lini II/III, dimana setiap gudang memiliki kapasitas gudang yang berbeda – beda tergantung dengan kondisi masing – masing gudang. Kode program mengenai batasan kapasitas gudang ditunjukkan pada Kode Program 5.6 :

```
!BATASAN KAPASITAS GUDANG ;
@FOR (GUDANG (J) :
@SUM (MITRA (I) : ALOKASI (I,j)) <= KAPASITAS_GUDANG (J));
```

Kode Program 5. 6 Batasan Kapasitas Gudang

5.2.4 Penginputan Data

Penginputan data dilakukan dua tahap, yang pertama yaitu data anggota dan data atribut. Data anggota terdiri dari dua yaitu mitra dan gudang. Mitra terdiri dari 11 anggota mulai dari M1 sampai M11. Sedangkan data gudang terdiri dari 14 anggota, mulai dari G1 sampai dengan G14.

Kemudian yang kedua adalah atribut yang terdiri dari tiga yaitu kapasitas produksi, kapasitas gudang, permintaan dan jarak. Atribut kapasitas produksi berasal dari kapasitas produksi pada masing – masing mitra usaha dan atribut kapasitas gudang berasal dari kapasitas pada masing – masing gudang Lini II/III. Kemudian atribut permintaan berasal dari permintaan pupuk pada masing – masing gudang lini II/III. Atribut jarak berasal dari jarak antara masing – masing mitra usaha dengan masing – masing – masing gudang lini II/III. Kode program untuk input data ditunjukkan pada Kode Program 5.7 :

```

DATA :
!DEFINISI ANGGOTA ;
MITRA = M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 ;
GUDANG = G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 ;

!DEFINISI ATRIBUT ;
KAPASITAS_PRODUKSI = 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 6000 4000 4000 4000 ;
KAPASITAS_GUDANG = 7000 463 6500 5000 1300 9000 17800 6000 6000 2500 5000 4000 4500 6500;
PERMINTAAN = 6499 192 6315 4634 415 8088 9145 5531 5361 2186 421 3325 1346 6402 ;
JARAK = 844 431 684 910 602 104 38.5 137 85.9 238 68.9 415 314 421
      796 384 643 953 644 63.2 11.9 96.4 38 197 28.4 374 273 381
      797 385 644 951 643 64.2 12.5 97.3 38.8 198 29.3 375 274 382
      799 387 623 972 664 43.2 29.1 76.4 40.8 177 8.4 354 253 361
      798 386 647 950 642 67.5 8.1 102 40.3 202 33.6 379 278 385
      751 339 686 1049 726 130 111 163 60.1 84.1 107 440 220 424
      798 387 640 956 647 60.4 11 93.5 40.5 194 25.5 371 270 378
      798 386 645 949 641 65.6 10.9 98.8 40.3 200 30.8 376 276 383
      666 422 286 1326 1018 329 383 339 396 362 348 12 242 8.6
      591 206 509 1192 883 197 230 146 191 131 215 240 42.5 247
      788 376 603 1019 710 17 59.3 56.8 71 158 28.9 334 234 341 ;

ENDDATA

```

Kode Program 5. 7 Input Data

5.2.5 Hasil Perhitungan *Linear Programming*

Hasil dari perhitungan *Linear Programming* akan menjadi input untuk melakukan perhitunggan *Fuzzy Goal Programming*. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *Linear Programming* maka didapatkan hasil perhitungan dari fungsi tujuan 1 : meminimalkan jarak dan fungsi tujuan 2: memaksimalkan pasokan. Dan berikut ini adalah hasil perhitungannya dengan menggunakan software *lingo* :

Hasil Fungsi Tujuan 1 : Meminimalkan Jarak

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan model *Linear Programming*, maka akan didapatkan hasil seperti tabel 5.3

Tabel 5. 3 Hasil Linear Programming untuk Fungsi Tujuan 1

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	K
MA	0	0	0	4634	415	0	811	0	0	0	0	0	0	0	5860
MB	0	0	0	0	0	4088	0	0	0	0	0	1912	0	0	6000
MC	0	0	0	0	0	0	0	639	5391	0	0	0	0	0	6000
MD	0	0	315	0	0	0	0	4892	0	0	421	372	0	0	6000
ME	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	6000
MF	3814	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000
MG	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	2186	0	0	0	0	6000
MH	31	192	0	0	0	0	2334	0	0	0	0	1041	0	2402	6000
MI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	4000
MJ	2654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1346	0	4000
MK	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
A	6499	192	6315	4633	415	8088	9145	5361	5361	2186	421	3325	1346	6402	

Keterangan :

G1,G2...G14 : Gudang ke (1,2..14)

MA,MB...MK : Mitra (A,B..K)

K : Kapasitas Produksi

A : Alokasi (ton/tahun)

Hasil Fungsi Tujuan 2 : Memaksimalkan pasokan Pupuk

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan model *Linear Programming*, maka akan didapatkan hasil seperti tabel 5.4

Tabel 5. 4 Hasil Linear Programming untuk Fungsi Tujuan 2

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	K
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000	6000
MB	0	0	0	0	0	0	5598	0	0	0	0	0	0	402	6000
MC	0	0	0	0	0	3336	0	0	0	0	0	1318	1346	0	6000
MD	0	0	0	0	0	0	0	0	3572	0	421	2007	0	0	6000
ME	0	0	0	0	0	0	0	5531	469	0	0	0	0	0	6000
MF	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000
MG	499	0	0	634	0	0	3547	0	1320	0	0	0	0	0	6000
MH	6000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000
MI	0	332	315	0	415	752	0	0	0	2186	0	0	0	0	4000
MJ	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
MK	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
A	6499	332	6315	4634	415	8088	9145	5531	5361	2186	421	3325	1346	6402	

Keterangan :

G1,G2...G14 : Gudang ke (1,2..14)

MA,MB...MK : Mitra (A,B..K)

K : Kapasitas Produksi

A : Alokasi (ton/tahun)

5.3 Pembentukan Fungsi Keanggotaan

Setelah menemukan hasil dari perhitungan nilai *Linear Programming*, maka langkah selanjutnya yaitu pembuatan fungsi keanggotaan. Dan berikut ini adalah langkah – langkah dalam pembentukan fungsi keanggotaan :

5.3.1 Fungsi Keanggotaan *Fuzzy* dari Setiap Fungsi Tujuan

Untuk membentuk fungsi keanggotaan dengan nilai 1, maka perlu untuk dilakukan substitusi hasil alokasi *dari* linear programming pada masing – masing fungsi tujuan.

Hasil Fungsi Tujuan 1 : Meminimalkan Jarak

Pada bagian ini, akan menjelaskan mengenai hasil substitusi dari hasil alokasi pada tabel 5.3 dengan fungsi tujuan meminimalkan jarak. Berikut adalah perhitungan matematisnya :

$$\begin{aligned}
 &844(0) + 431(0) + 684(0) + 910(4634) + 602(415) + 104(0) + \\
 &38.5(811) + 137(0) + 85.9(0) + 238(0) + 68.9(0) + 415(0) + \\
 &314(0) + 421(0) + 796(0) + 384(0) + 643(0) + 953(0) + 644(0) + \\
 &63.2(4088) + 11.9(0) + 96.4(0) + 38(0) + 197(0) + 28.4(0) + \\
 &374(1912) + 273(0) + 381(0) + 797(0) + 385(0) + 644(0) + 951(0) + \\
 &643(0) + 64.2(0) + 12.5(0) + 97.3(639) + 38.8(5361) + 198(0) + \\
 &29.3(0) + 375(0) + 274(0) + 382(0) + 799(0) + 387(0) + \\
 &623(315) + 972(0) + 664(0) + 43.2(0) + 29.1(0) + 76.4(4892) + \\
 &40.8(0) + 177(0) + 8.4(421) + 354(372) + 253(0) + 361(0) + \\
 &798(0) + 386(0) + 647(0) + 950(0) + 642(0) + 67.5(0) + 8.1(6000) + \\
 &102(0) + 40.3(0) + 202(0) + 33.6(0) + 379(0) + 278(0) + \\
 &385(0) + 751(3814) + 339(0) + 686(0) + 1049(0) + 726(0) + \\
 &130(0) + 111(0) + 163(0) + 60.1(0) + 84.1(2186) + 107(0) + \\
 &440(0) + 220(0) + 424(0) + 798(0) + 387(0) + 640(6000) + 956(0) + \\
 &647(0) + 60.4(0) + 11(0) + 93.5(0) + 40.5(0) + 194(0) + \\
 &25.5(0) + 371(0) + 270(0) + 378(0) + 798(31) + 386(192) + \\
 &645(0) + 949(0) + 641(0) + 65.6(0) + 10.9(2334) + 98.8(0) + \\
 &40.3(0) + 200(0) + 30.8(0) + 376(1041) + 276(0) + 383(2402) + \\
 &666(0) + 422(0) + 286(0) + 1326(0) + 1018(0) + 329(0) + 383(0) + \\
 &339(0) + 396(0) + 362(0) + 348(0) + 12(0) + 242(0) + 8.6(4000)
 \end{aligned}$$

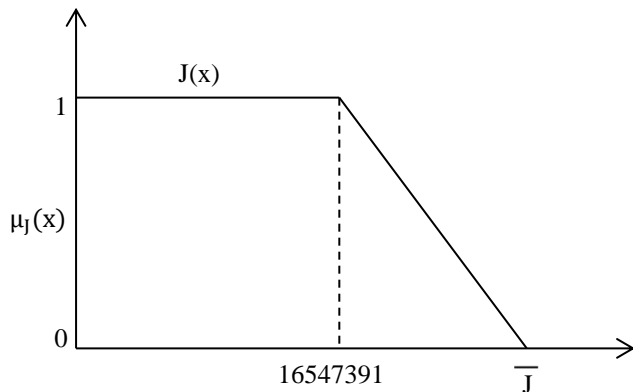
$$\begin{aligned}
& + 591(2654) + 206(0) + 509(0) + 1192(0) + 883(0) + 197(0) + \\
& 230(0) + 146(0) + 191(0) + 131(0) + 215(0) + 240(0) + \\
& 42.5(1346) + 247(0) + 788(0) + 376(0) + 603(0) + 1019(0) + \\
& 710(0) + 17(4000) + 59.3(0) + 56.8(0) + 71(0) + 158(0) + \\
& 28.9(0) + 334(0) + 234(0) + 341(0) = 16547391
\end{aligned}$$

Maka berdasarkan hasil perhitungan *linear programming* pada fungsi tujuan z_1 meminimalkan jarak, nilai yang dimungkinkan sebagai batasan pada fungsi keanggotaan *fuzzy* adalah dibatasi oleh solusi optimal pada fungsi tujuan tersebut, dan dinyatakan dalam bentuk [23] :

$$J \geq 16547391$$

Sehingga berdasarkan bentuk fungsi keanggotaan di atas, maka dapat dinyatakan pada gambar 5.1 :

$$\mu_J(x) = \begin{cases} 1; & J(x) \leq 16547391 \\ (J - j(x)) / (\bar{J} - 16547391); & 16547391 \leq J(x) \leq \bar{J} \\ 0; & J(x) \geq \bar{J} \end{cases}$$



Gambar 5.1 Fungsi Keanggotaan fuzzy untuk fungsi meminimalkan jarak

Hasil Fungsi Tujuan 2 : Memaksimalkan pasokan Pupuk

Pada bagian ini, akan menjelaskan mengenai hasil substitusi dari hasil alokasi pada tabel 5.4 dengan fungsi tujuan memaksimalkan pasokan pupuk. Berikut adalah perhitungan matematisnya :

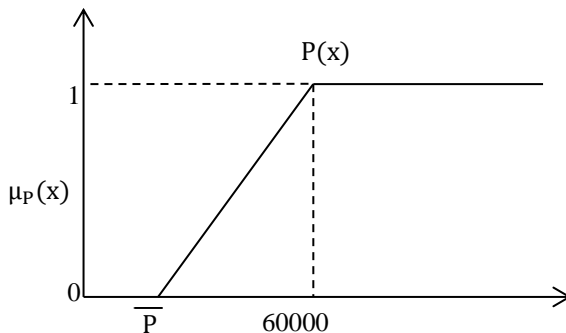
$$6000 + 5598 + 402 + 3336 + 1318 + 1346 + 3572 + 421 + 2007 + 5531 + 469 + 6000 + 499 + 634 + 3547 + 1320 + 6000 + 332 + 315 + 415 + 752 + 2186 + 4000 + 4000 = 60000$$

Maka berdasarkan hasil perhitungan *linear programming* pada fungsi tujuan memaksimalkan pasokan pupuk, nilai yang dimungkinkan sebagai batasan pada fungsi keanggotaan *fuzzy* adalah dibatasi oleh solusi optimal pada fungsi tujuan tersebut, dan dinyatakan dalam bentuk [23] :

$$P \geq 60000$$

Sehingga berdasarkan bentuk fungsi keanggotaan di atas, maka dapat dinyatakan pada gambar 5.2 :

$$\mu_P(x) = \begin{cases} 0; & P(x) \leq \overline{P} \\ (P(x) - \overline{P}) / (60000 - \overline{P}); & \overline{P} \leq P(x) \leq 60000 \\ 1; & P(x) \geq 60000 \end{cases}$$



Gambar 5.2 Fungsi Keanggotaan fuzzy untuk fungsi memenuhi permintaan

5.3.2 Pembentukan Scenario

Langkah selanjutnya adalah menentukan skenario untuk menentukan batasan keinginan pengambil keputusan terhadap setiap fungsi tujuannya. Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber didapatkan nilai toleransi pada masing – masing fungsi tujuan. Dan berikut ini adalah nilai toleransi pada masing – masing fungsi tujuan :

- Jarak yang ditempuh paling jauh yaitu 1,1 kali jarak minimal

$$\overline{J} = (1,1) \times (16547391) = 18202130.1$$

- Pemenuhan permintaan paling sedikit 90 % dari permintaan maksimal

$$\overline{P} = (0,9) \times 60000 = 54000$$

5.4 Perhitungan Model *Fuzzy Goal Programming*

Pada tahap ini, akan dijelaskan mengenai perhitungan model *fuzzy goal programming* dengan menggunakan software Lingo. Dan berikut ini adalah tahap – tahapan yang dilakukan untuk melakukan perhitungan *fuzzy goal programming* :

5.4.1 Model Fuzzy Goal Programming

Sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan software Lingo, maka langkah pertama yang dilakukan yaitu pembentukan model *fuzzy goal programming*. Dan dalam melakukan pemodelan *fuzzy goal programming*, perlu untuk membuat kendala baru yang berasal dari fungsi tujuan.

Penambahan Variabel Tingkat Kepuasan Pengambil Keputusan

Pada model sebelumnya yaitu model *Linear Programming* (LP) terdapat dua fungsi tujuan yaitu z_1 meminimalkan jarak dan z_2 memaksimalkan pasokan pupuk. Namun dalam model *Fuzzy Goal Programming* (FGP), kedua fungsi tujuan akan

digabungkan menjadi satu fungsi tujuan yaitu memaksimalkan nilai L. Variabel L merupakan keseluruhan tingkat kepuasan pengambil keputusan terhadap nilai fungsi tujuan yang diberikan [32]. Mensubstitusikan variabel L pada fungsi tujuan 1 dan fungsi tujuan 2. Hasil substitusi variabel keputusan ditunjukkan pada persamaan 5.1 dan persamaan 5.2 :

$$L \leq (18202130.1 - j(x)) / 1654739.1 \quad (5.1)$$

$$L \leq (p(x) - 54000)/6000 \quad (5.2)$$

Keterangan :

J(x) : persamaan dari fungsi tujuan 1

P(x) : persamaan dari fungsi tujuan 2

Bentuk batasan dari fungsi tujuan meminimalkan jarak

Batasan baru dalam model *Fuzzy Goal Programming* (FGP) adalah batasan yang berasal dari fungsi tujuan meminimalkan jarak. Batasan baru ini ditunjukkan pada persamaan 5.3.

$$\frac{\bar{J} - J(x)}{\bar{J} - J} \geq L$$

$$\frac{18202130.1 - J(x)}{18202130.1 - 16547391} \geq L$$

$$\frac{18202130.1 - J(x)}{1654739.1} \geq L$$

$$J(x) + 1654739.1 L \leq 18202130.1$$

$$\begin{aligned} &844X_{1,1} + 431X_{1,2} + 684X_{1,3} + 910X_{1,4} + 602X_{1,5} + 104X_{1,6} + \\ &38.5X_{1,7} + 137X_{1,8} + 85.9X_{1,9} + 238X_{1,10} + 68.9X_{1,11} + 415X_{1,12} + \\ &314X_{1,13} + 421X_{1,14} + 796X_{2,1} + 384X_{2,2} + 643X_{2,3} + 953X_{2,4} + \\ &644X_{2,5} + 63.2X_{2,6} + 11.9X_{2,7} + 96.4X_{2,8} + 38X_{2,9} + 197X_{2,10} + \\ &28.4X_{2,11} + 374X_{2,12} + 273X_{2,13} + 381X_{2,14} + 797X_{3,1} + 385X_{3,2} + \\ &644X_{3,3} + 951X_{3,4} + 643X_{3,5} + 64.2X_{3,6} + 12.5X_{3,7} + 97.3X_{3,8} + \\ &38.8X_{3,9} + 198X_{3,10} + 29.3X_{3,11} + 375X_{3,12} + 274X_{3,13} + 382X_{3,14} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 799X_{4,1} + 387X_{4,2} + 623X_{4,3} + 972X_{4,4} + 664X_{4,5} + 43.2X_{4,6} + \\
& 29.1X_{4,7} + 76.4X_{4,8} + 40.8X_{4,9} + 177X_{4,10} + 8.4X_{4,11} + 354X_{4,12} + \\
& 253X_{4,13} + 361X_{4,14} + 798X_{5,1} + 386X_{5,2} + 647X_{5,3} + 950X_{5,4} + \\
& 642X_{5,5} + 67.5X_{5,6} + 8.1X_{5,7} + 102X_{5,8} + 40.3X_{5,9} + 202X_{5,10} + \\
& 33.6X_{5,11} + 379X_{5,12} + 278X_{5,13} + 385X_{5,14} + 751X_{6,1} + 339X_{6,2} + \\
& 686X_{6,3} + 1049X_{6,4} + 726X_{6,5} + 130X_{6,6} + 111X_{6,7} + 163X_{6,8} + \\
& 60.1X_{6,9} + 84.1X_{6,10} + 107X_{6,11} + 440X_{6,12} + 220X_{6,13} + 424X_{6,14} + \\
& 798X_{7,1} + 387X_{7,2} + 640X_{7,3} + 956X_{7,4} + 647X_{7,5} + 60.4X_{7,6} + \\
& 11X_{7,7} + 93.5X_{7,8} + 40.5X_{7,9} + 194X_{7,10} + 25.5X_{7,11} + 371X_{7,12} + \\
& 270X_{7,13} + 378X_{7,14} + 798X_{8,1} + 386X_{8,2} + 645X_{8,3} + 949X_{8,4} + \\
& 641X_{8,5} + 65.6X_{8,6} + 10.9X_{8,7} + 98.8X_{8,8} + 40.3X_{8,9} + 200X_{8,10} + \\
& 30.8X_{8,11} + 376X_{8,12} + 276X_{8,13} + 383X_{8,14} + 666X_{9,1} + 422X_{9,2} + \\
& 286X_{9,3} + 1326X_{9,4} + 1018X_{9,5} + 329X_{9,6} + 383X_{9,7} + 339X_{9,8} + \\
& 396X_{9,9} + 362X_{9,10} + 348X_{9,11} + 12X_{9,12} + 242X_{9,13} + 8.6X_{9,14} + \\
& 591X_{10,1} + 206X_{10,2} + 509X_{10,3} + 1192X_{10,4} + 883X_{10,5} + 197X_{10,6} \\
& + 230X_{10,7} + 146X_{10,8} + 191X_{10,9} + 131X_{10,10} + 215X_{10,11} + \\
& 240X_{10,12} + 42.5X_{10,13} + 247X_{10,14} + 788X_{11,1} + 376X_{11,2} + \\
& 603X_{11,3} + 1019X_{11,4} + 710X_{11,5} + 17X_{11,6} + 59.3X_{11,7} + 56.8X_{11,8} \\
& + 71X_{11,9} + 158X_{11,10} + 28.9X_{11,11} + 334X_{11,12} + 234X_{11,13} + \\
& 341X_{11,14} + 1654739.1 \text{ L} \leq 18202130.1 \quad (5.3)
\end{aligned}$$

Bentuk batasan dari fungsi tujuan memaksimalkan pasokan pupuk

Batasan baru dalam model *Fuzzy Goal Programming* (FGP) adalah batasan yang berasal dari fungsi tujuan memaksimalkan pasokan pupuk. Batasan baru ini ditunjukkan pada persamaan 5.4.

$$\begin{aligned}
& \frac{P(x) - \overline{P}}{P - \overline{P}} \geq L \\
& \frac{P(x) - 54000}{60000 - 54000} \geq L
\end{aligned}$$

$$P(x) - 6000 \text{ L} \geq 54000$$

$$\begin{aligned}
& X_{1.1} + X_{1.2} + X_{1.3} + X_{1.4} + X_{1.5} + X_{1.6} + X_{1.7} + X_{1.8} + X_{1.9} + X_{1.10} + \\
& X_{1.11} + X_{1.12} + X_{1.13} + X_{1.14} + X_{2.1} + X_{2.2} + X_{2.3} + X_{2.4} + X_{2.5} + X_{2.6} + \\
& X_{2.7} + X_{2.8} + X_{2.9} + X_{2.10} + X_{2.11} + X_{2.12} + X_{2.13} + X_{2.14} + X_{3.1} + X_{3.2} + \\
& X_{3.3} + X_{3.4} + X_{3.5} + X_{3.6} + X_{3.7} + X_{3.8} + X_{3.9} + X_{3.10} + X_{3.11} + X_{3.12} + \\
& X_{3.13} + X_{3.14} + X_{4.1} + X_{4.2} + X_{4.3} + X_{4.4} + X_{4.5} + X_{4.6} + X_{4.7} + X_{4.8} + \\
& X_{4.9} + X_{4.10} + X_{4.11} + X_{4.12} + X_{4.13} + X_{4.14} + X_{5.1} + X_{5.2} + X_{5.3} + X_{5.4} + \\
& X_{5.5} + X_{5.6} + X_{5.7} + X_{5.8} + X_{5.9} + X_{5.10} + X_{5.11} + X_{5.12} + X_{5.13} + X_{5.14} + \\
& X_{6.1} + X_{6.2} + X_{6.3} + X_{6.4} + X_{6.5} + X_{6.6} + X_{6.7} + X_{6.8} + X_{6.9} + X_{6.10} + \\
& X_{6.11} + X_{6.12} + X_{6.13} + X_{6.14} + X_{7.1} + X_{7.2} + X_{7.3} + X_{7.4} + X_{7.5} + X_{7.6} + \\
& X_{7.7} + X_{7.8} + X_{7.9} + X_{7.10} + X_{7.11} + X_{7.12} + X_{7.13} + X_{7.14} + X_{8.1} + X_{8.2} + \\
& X_{8.3} + X_{8.4} + X_{8.5} + X_{8.6} + X_{8.7} + X_{8.8} + X_{8.9} + X_{8.10} + X_{8.11} + X_{8.12} + \\
& X_{8.13} + X_{8.14} + X_{9.1} + X_{9.2} + X_{9.3} + X_{9.4} + X_{9.5} + X_{9.6} + X_{9.7} + X_{9.8} + \\
& X_{9.9} + X_{9.10} + X_{9.11} + X_{9.12} + X_{9.13} + X_{9.14} + X_{10.1} + X_{10.2} + X_{10.3} + \\
& X_{10.4} + X_{10.5} + X_{10.6} + X_{10.7} + X_{10.8} + X_{10.9} + X_{10.10} + X_{10.11} + X_{10.12} \\
& + X_{10.13} + X_{10.14} + X_{11.1} + X_{11.2} + X_{11.3} + X_{11.4} + X_{11.5} + X_{11.6} + X_{11.7} + \\
& X_{11.8} + X_{11.9} + X_{11.10} + X_{11.11} + X_{11.12} + X_{11.13} + X_{11.14} - 6000 L \geq \\
& 54000 \quad (5.4)
\end{aligned}$$

5.4.2 Perhitungan Model Fuzzy Goal Programming

Kemudian setelah memperoleh model *fuzzy goal programming*, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan model *fuzzy goal programming* dengan menggunakan software Lingo. Dan berikut ini ini adalah langkah – langkah untuk melakukan perhitungan *fuzzy goal programming* :

Penentuan Variabel dan Indeks

Dalam menentukan variabel dan indeks, langkah pertama yaitu dengan mendefinisikan *primitive set*. Dalam tugas akhir ini terdapat dua *primitive set*, yang pertama yaitu *primitive set* mitra usaha dengan indeks i, dimana i ada 11 mitra usaha dengan atribut suplai (SUP). Kemudian *primitive set* yang kedua yaitu gudang lini II/III dengan indeks j, dimana j ada 14 dengan atribut yang dimiliki yaitu permintaan (DEM).

Selanjutnya adalah melakukan penentuan *derived set*. *Derived set* merupakan turunan yang dibentuk dari *primitive set*. Dalam model lingo ini, ada satu *derived set* yaitu KIRIM,

dimana KIRIM merupakan set yang terkait dengan proses pengiriman dari mitra usaha ke gudang lini II/III yang memiliki atribut jarak dan m alokasi. Implementasi penentuan variabel dan indeks ditunjukkan pada segmen kode 5.8 :

```
SETS :
MITRA : KAPASITAS_PRODUKSI ;
GUDANG : PERMINTAAN,KAPASITAS_GUDANG ;
KIRIM (MITRA,GUDANG) : JARAK, ALOKASI ;
ENDSETS
```

Kode Program 5. 8 Penentuan Variabel dan Indeks pada Model *Fuzzy Goal Programming*

Penentuan Fungsi Tujuan

Kemudian setelah mendefinisikan nilai variabel dan indeksnya, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan fungsi tujuan. Pada model *fuzzy goal programming* ini fungsi tujuannya adalah memaksimalkan nilai tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L). Implementasi penentuan fungsi tujuan pada segmen kode 5.9 :

```
!FUNGSI TUJUAN ;
JUMLAH_PERMINTAAN=@SUM(KIRIM(I,J) : ALOKASI (I,J));
JARAK_ANTAR =@SUM(KIRIM(I,J) : JARAK (I,J) * ALOKASI (I,J));
MAX = L;
```

Kode Program 5. 9 Implementasi Fungsi Tujuan Memaksimalkan Nilai L

Penentuan Batasan

Dan langkah terakhir yaitu menentukan batasan model. Untuk batasan mengenai permintaan dan kapasitas produksi sama dengan model *linear programming*. Namun yang berbeda yaitu adalah adanya batasan nilai L, dimana batasan nilai tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L) ini dihitung pada langkah

5.5.1 Model *Fuzzy Goal Programming*

```

!BATASAN NILAI L PERMINTAAN;
L <= (JUMLAH_PERMINTAAN-54000)/6000;
!BATASAN L YANG JARAK ;
L <= (18202130.1-JARAK_ANTAR)/1654739.1;

!BATASAN PERMINTAAN ;
@FOR (GUDANG(J) :
@SUM (MITRA (I) : ALOKASI (I,J)) >= PERMINTAAN (J));

!BATASAN KAPASITAS PRODUKSI ;
@FOR (MITRA(I) :
@SUM (GUDANG(J) : ALOKASI (I,J)) <= KAPASITAS_PRODUKSI (I));

!BATASAN KAPASITAS GUDANG ;
@FOR (GUDANG (J) :
@SUM (MITRA (I) : ALOKASI (I,j)) <= KAPASITAS_GUDANG (J));

```

Kode Program 5. 10 Implementasi Batasan Model Fuzzy Goal Programming

BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan, akan dijelaskan mengenai hasil yang didapatkan dari penelitian ini dan pembahasan terhadap hasil tersebut secara keseluruhan.

6.1 Analisis Hasil

Pada tahap ini, akan dijelaskan mengenai hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming*. Selain itu, pada bagian ini juga akan dijelaskan mengenai perbandingan antara hasil perhitungan antara *linear programming* dan *fuzzy goal programming*.

6.1.1 Analisis Hasil Penyelesaian *Fuzzy Goal Programming* Per Tahun

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* yang telah dirumuskan menghasilkan solusi tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L), jumlah yang dialokasikan dari mitra ke gudang lini II/III, jarak dan pemenuhan permintaan pada periode Januari 2016 sampai Desember 2016. Tabel 6.1 menunjukkan hasil alokasi dari mitra ke gudang lini II/III :

Tabel 6. 1 Hasil Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Bengkulu	$X_{1.1}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke Gudang Kaur	$X_{1.2}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Jambi	$X_{1.3}$	0

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha A ke GD Bangka	$X_{1.4}$	4634
Alokasi dari mitra usaha A ke Gudang Aryandi	$X_{1.5}$	415
Alokasi dari mitra usaha A ke AGR Bandar Jaya	$X_{1.6}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GD Padi Mas	$X_{1.7}$	933.8502
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Kali Balangan	$X_{1.8}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Pringsewu	$X_{1.9}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Sekincau	$X_{1.10}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Tegineneng	$X_{1.11}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Belitang MTP	$X_{1.12}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Martapura	$X_{1.13}$	0
Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Palembang	$X_{1.14}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Bengkulu	$X_{2.1}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke Gudang Kaur	$X_{2.2}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Jambi	$X_{2.3}$	2599
Alokasi dari mitra usaha B ke GD Bangka	$X_{2.4}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke Gudang Aryandi	$X_{2.5}$	0

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha B ke BGR Bandar Jaya	$X_{2.6}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GD Padi Mas	$X_{2.7}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Kalibalangan	$X_{2.8}$	2980
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Pringsewu	$X_{2.9}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Sekincau	$X_{2.10}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Tegineneng	$X_{2.11}$	421
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Belitang MTP	$X_{2.12}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Martapura	$X_{2.13}$	0
Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Palembang	$X_{2.14}$	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Bengkulu	$X_{3.1}$	0
Alokasi dari mitra usaha C ke Gudang Kaur	$X_{3.2}$	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Jambi	$X_{3.3}$	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GD Bangka	$X_{3.4}$	0
Alokasi dari mitra usaha C ke Gudang Aryandi	$X_{3.5}$	0
Alokasi dari mitra usaha C ke BGR Bandar Jaya	$X_{3.6}$	0

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha C ke GD Padi Mas	X _{3.7}	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Kalibalangan	X _{3.8}	639
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Pringsewu	X _{3.9}	5361
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Sekincau	X _{3.10}	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Tegineneng	X _{3.11}	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Belitang MTP	X _{3.12}	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Martapura	X _{3.13}	0
Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Palembang	X _{3.14}	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Bengkulu	X _{4.1}	0
Alokasi dari mitra usaha D ke Gudang Kaur	X _{4.2}	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Jambi	X _{4.3}	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GD Bangka	X _{4.4}	0
Alokasi dari mitra usaha D ke Gudang Aryandi	X _{4.5}	0
Alokasi dari mitra usaha D ke BGR Bandar Jaya	X _{4.6}	4088
Alokasi dari mitra usaha D ke GD Padi Mas	X _{4.7}	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Kalibalangan	X _{4.8}	1912

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Pringsewu	$X_{4,9}$	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Sekincau	$X_{4,10}$	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Tegineneng	$X_{4,11}$	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Belitang MTP	$X_{4,12}$	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Martapura	$X_{4,13}$	0
Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Palembang	$X_{4,14}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Bengkulu	$X_{5,1}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke Gudang Kaur	$X_{5,2}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Jambi	$X_{5,3}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GD Bangka	$X_{5,4}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke Gudang Aryandi	$X_{5,5}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke BGR Bandar Jaya	$X_{5,6}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GD Padi Mas	$X_{5,7}$	6000
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Kalibalangan	$X_{5,8}$	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Pringsewu	$X_{5,9}$	0

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Sekincau	X _{5.10}	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Tegineneng	X _{5.11}	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Belitang MTP	X _{5.12}	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Martapura	X _{5.13}	0
Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Palembang	X _{5.14}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Bengkulu	X _{6.1}	3814
Alokasi dari mitra usaha F ke Gudang Kaur	X _{6.2}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Jambi	X _{6.3}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GD Bangka	X _{6.4}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke Gudang Aryandi	X _{6.5}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke BGR Bandar Jaya	X _{6.6}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GD Padi Mas	X _{6.7}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Kalibalangan	X _{6.8}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Pringsewu	X _{6.9}	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Sekincau	X _{6.10}	2186
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Tegineneng	X _{6.11}	0

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Belitang MTP	$X_{6.12}$	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Martapura	$X_{6.13}$	0
Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Palembang	$X_{6.14}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Bengkulu	$X_{7.1}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke Gudang Kaur	$X_{7.2}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Jambi	$X_{7.3}$	3716
Alokasi dari mitra usaha G ke GD Bangka	$X_{7.4}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke Gudang Aryandi	$X_{7.5}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke BGR Bandar Jaya	$X_{7.6}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GD Padi Mas	$X_{7.7}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Kalibalangan	$X_{7.8}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Pringsewu	$X_{7.9}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Sekincau	$X_{7.10}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Tegineneng	$X_{7.11}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Belitang MTP	$X_{7.12}$	0

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Martapura	$X_{7.13}$	0
Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Palembang	$X_{7.14}$	2284
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Bengkulu	$X_{8.1}$	31
Alokasi dari mitra usaha H ke Gudang Kaur	$X_{8.2}$	192
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Jambi	$X_{8.3}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke GD Bangka	$X_{8.4}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke Gudang Aryandi	$X_{8.5}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke BGR Bandar Jaya	$X_{8.6}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke GD Padi Mas	$X_{8.7}$	2334
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Kalibalangan	$X_{8.8}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Pringsewu	$X_{8.9}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Sekincau	$X_{8.10}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Tegineneng	$X_{8.11}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Belitang MTP	$X_{8.12}$	3225
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Martapura	$X_{8.13}$	0
Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Palembang	$X_{8.14}$	118

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Bengkulu	$X_{9.1}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke Gudang Kaur	$X_{9.2}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Jambi	$X_{9.3}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GD Bangka	$X_{9.4}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke Gudang Aryandi	$X_{9.5}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke BGR Bandar Jaya	$X_{9.6}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GD Padi Mas	$X_{9.7}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Kalibalangan	$X_{9.8}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Pringsewu	$X_{9.9}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Sekincau	$X_{9.10}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Tegineneng	$X_{9.11}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Belitang MTP	$X_{9.12}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Martapura	$X_{9.13}$	0
Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Palembang	$X_{9.14}$	4000
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Bengkulu	$X_{10.1}$	2654

Nilai L = 0.9971417		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha J ke Gudang Kaur	$X_{10.2}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Jambi	$X_{10.3}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GD Bangka	$X_{10.4}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke Gudang Aryandi	$X_{10.5}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke BGR Bandar Jaya	$X_{10.6}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GD Padi Mas	$X_{10.7}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Kalibalangan	$X_{10.8}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Pringsewu	$X_{10.9}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Sekincau	$X_{10.10}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Tegineneng	$X_{10.11}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Belitang MTP	$X_{10.12}$	0
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Martapura	$X_{10.13}$	1346
Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Palembang	$X_{10.14}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Bengkulu	$X_{11.1}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke Gudang Kaur	$X_{11.2}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Jambi	$X_{11.3}$	0

Nilai $L = 0.9971417$		
Alokasi dari Mitra Usaha ke Gudang Lini II/III	Variabel	Jumlah alokasi (ton/tahun)
Alokasi dari mitra usaha K ke GD Bangka	$X_{11.4}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke Gudang Aryandi	$X_{11.5}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke BGR Bandar Jaya	$X_{11.6}$	4000
Alokasi dari mitra usaha K ke GD Padi Mas	$X_{11.7}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Kalibalangan	$X_{11.8}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Pringsewu	$X_{11.9}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Sekincau	$X_{11.10}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Tegineneng	$X_{11.11}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Belitang MTP	$X_{11.12}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Martapura	$X_{11.13}$	0
Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Palembang	$X_{11.14}$	0

Setelah dilakukan alokasi dari mitra usaha ke gudang lini II/III, maka akan diketahui mitra usaha (i) yang akan mengalokasikan pupuk pada gudang lini II/III (j). Apabila nilai $X_{1.1}, X_{1.2}, \dots, X_{11.14}$ disubstitusikan pada masing – masing fungsi tujuan, akan diperoleh besarnya nilai jarak dan pemenuhan permintaan :

- Jarak ($J(x)$) : 16552120.73 km
- Permintaan ($P(x)$) : 59982.8502 ton/tahun.

Dengan nilai keanggotaan

$$\frac{\overline{J} - J(x)}{\overline{J} - \underline{J}} = \frac{18202130.1 - 16552120.73}{18202130.1 - 16547391} = 0.9971411705$$

$$\frac{P(x) - \overline{P}}{P - \overline{P}} = \frac{59982.8502 - 54000}{60000 - 54000} = 0.9971417$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* didapatkan solusi bahwa nilai dari tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L) adalah sebesar 0.9971417. Jarak paling jauh yang diinginkan adalah 18292130.1 km, namun ternyata jarak paling jauh yang ditempuh adalah 16552120.73 km. Permintaan pupuk yang dapat dipenuhi adalah sebesar 54000 ton/tahun, namun ternyata pemenuhan pupuk dapat terpenuhi sebesar 59982.8502 ton/tahun.

Tabel 6. 2 Hasil Rekap Alokasi Mitra ke Gudang

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	K
MA	0	0	0	4634	415	0	933.8502	0	0	0	0	0	0	0	5982.8502
MB	0	0	2599	0	0	0	0	2980	0	0	421	0	0	0	6000
MC	0	0	0	0	0	0	0	639	5361	0	0	0	0	0	6000
MD	0	0	0	0	0	4088	0	1912	0	0	0	0	0	0	6000
ME	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	6000
MF	3814	0	0	0	0	0	0	0	0	2186	0	0	0	0	6000
MG	0	0	3716	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2284	6000
MH	31	192	0	0	0	0	2334	0	0	0	0	3325	0	118	6000
MI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	4000
MJ	2654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1346	0	4000
MK	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
A	6499	192	6315	4634	415	8088	9267.8502	5531	5361	2186	421	3325	1346	6402	

Keterangan :

G1,G2...G14 : Gudang ke (1,2..14)

MA,MB...MK : Mitra (A,B..K)

K : Kapasitas Produksi

A : Alokasi (ton/tahun)

Tabel 6.2 menjelaskan mengenai hasil rekap alokasi pupuk dari masing – masing mitra usaha ke gudang lini II/III. Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa semua mitra usaha akan mengalokasikan pupuk pada masing – masing gudang lini II/III, dengan rincian sebagai berikut ini :

- Mitra A : mengalokasikan ke Gudang Bangka, Gudang Aryandi dan Gudang Padi Mas
- Mitra B : mengalokasikan ke GPP Jambi , GPP Kalibalangan dan GPP Tegineneng
- Mitra C : mengalokasikan ke GPP Kalibalangan dan GPP Pringsewu
- Mitra D : mengalokasikan ke BGR Bandar Jaya dan GPP Kalibalangan
- Mitra E : mengalokasikan ke Gudang Padi Mas
- Mitra F : mengalokasikan ke GPP Bengkulu dan GPP Sekincau
- Mitra G : mengalokasikan ke GPP Jambi dan GPP Palembang
- Mitra H : mengalokasikan ke GPP Bengkulu, Gudang Kaur, Gudang Padi Mas, Gudang Belitang MTP dan GPP Palembang
- Mitra I : mengalokasikan ke GPP Palembang
- Mitra J : mengalokasikan ke GPP Bengkulu dan GPP Martapura
- Mitra K : mengalokasikan ke BGR Bandar Jaya

Selain itu, pada Tabel 6.3 menjelaskan mengenai perbandingan antara permintaan pupuk dan alokasi pupuk pada masing – masing Gudang II/III

Tabel 6. 3 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk

NO	Gudang	Permintaan	Alokasi	Kelebihan	Kekurangan
1	GPP Bengkulu	6499	6499	-	-
2	Gudang Kaur	192	192	-	-
3	GPP Jambi	6315	6315	-	-
4	Gudang Bangka	4634	4634	-	-
5	Gudang Aryandi	415	415	-	-
6	BGR Bandar Jaya	8088	8088	-	-
7	GD Padi Mas	9145	9267.8502	1.22 %	-
8	GPP Kalibalangan	5531	5531	-	-
9	GPP Pringsewu	5361	5361	-	-
10	GPP Sekincau	2186	2186	-	-
11	GPP Tegineneng	421	421	-	-
12	GD Belitang MTP	3325	3325	-	-
13	GPP Martapura	1346	1346	-	-
14	GPP Palembang	6402	6402	-	-
	TOTAL	59860	59982.8502		

Berdasarkan tabel 6.3 didapatkan hasil bahwa semua permintaan dari masing – masing gudang lini II/III terpenuhi sesuai dengan permintaan. Namun pada gudang Padi Mas menerima jumlah alokasi yang berbeda, dimana jumlah alokasi terdapat kelebihan 1.22 %. Hal ini disebabkan karena adanya fungsi tujuan z_2 memenuhi permintaan dengan cara memaksimalkan pasokan. Sehingga permintaan akan selalu terpenuhi dan bahkan ada gudang yang mendapatkan alokasi yang lebih.

6.1.2 Analisis Analisis Hasil Penyelesaian *Fuzzy Goal Programming* Per Bulan

Pada bagian ini, akan dijelaskan mengenai perbandingan antara alokasi dan permintaan per bulan. Pada tabel 6.4 sampai tabel 6.15 menunjukkan jumlah permintaan, jumlah alokasi, jumlah kelebihan dan jumlah kekurangan pada bulan Januari sampai Desember.

Tabel 6. 4 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Januari

Gudang	Januari			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	728	291		60.03%
Gudang Kaur	23	23		
GPP Jambi	423	423		
Gudang Bangka	256	256		
Gudang Aryandi	80	80		
BGR Bandar Jaya	915	915		
GD Padi Mas	513	513		
GPP Kalibalangan	609	609		

Gudang	Januari			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Pringsewu	464	464		
GPP Sekincau	218	218		
GPP Tegineneng	89	89		
GD Belitang MTP	257	0		100%
GPP Martapura	111	111		
GPP Palembang	726	726		

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.4 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Januari. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GPP Bengkulu dan GD Belitang MTP memiliki kekurangan alokasi, dimana GPP Bengkulu memiliki kekurangan alokasi sebesar 60.03 % dan GD Belitang MTP memiliki kekurangan alokasi sebesar 100 %.

Tabel 6. 5 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Februari

Gudang	Februari			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	506	395		21.9%
Gudang Kaur	17	17		

Gudang	Februari			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Jambi	676	676		
Gudang Bangka	341	341		
Gudang Aryandi	18	18		
BGR Bandar Jaya	385	385		
GD Padi Mas	459	1384	201.5%	
GPP Kalibalangan	358	358		
GPP Pringsewu	688	688		
GPP Sekincau	118	118		
GPP Tegineneng	31	31		
GD Belitang MTP	350	0		100.0%
GPP Martapura	89	89		
GPP Palembang	705	0		100.0%

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.5 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Februari. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GD Padi Mas terdapat

kelebihan alokasi sebesar 201.5 %. Sedangkan pada pada GPP Bengkulu terdapat kekurangan sebesar 21.9 % GD Belitang dan GPP Palembang terdapat kekurangan alokasi sebesar 100 %.

Tabel 6. 6 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Maret

Gudang	Maret			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	420	420		
Gudang Kaur	14	14		
GPP Jambi	681	681		
Gudang Bangka	437	437		
Gudang Aryandi	42	42		
BGR Bandar Jaya	681	238		65.05%
GD Padi Mas	857	857		
GPP Kalibalangan	368	368		
GPP Pringsewu	429	429		
GPP Sekincau	218	218		
GPP Tegineneng	17	17		
GD Belitang MTP	349	349		
GPP Martapura	145	145		
GPP Palembang	785	785		

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.6 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Maret. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada BGR Bandar Jaya terdapat kekurangan alokasi sebesar 65.05 %, dimana jumlah permintaan adalah sebesar 281 sedangkan jumlah yang dialokasikan adalah 238.

Tabel 6. 7 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan April

Gudang	April			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	441	441		
Gudang Kaur	12	12		
GPP Jambi	636	636		
Gudang Bangka	427	427		
Gudang Aryandi	29	29		
BGR Bandar Jaya	416	416		
GD Padi Mas	1018	1034	1.53%	
GPP Kalibalangan	323	323		
GPP Pringsewu	431	431		
GPP Sekincau	138	138		

Gudang	April			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Tegineneng	60	60		
GD Belitang MTP	234	234		
GPP Martapura	139	139		
GPP Palembang	666	666		

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.7 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan April. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GD Padi Mas terdapat kelebihan alokasi sebesar 1.53 %, dimana jumlah permintaan GD Padi Mas sebesar 1018 sedangkan jumlah yang dialokasikan adalah 1034.

Tabel 6. 8 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Mei

Gudang	Mei			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	507	507		
Gudang Kaur	14	14		
GPP Jambi	409	409		
Gudang Bangka	381	381		

Gudang	Mei			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
Gudang Aryandi	12	12		
BGR Bandar Jaya	858	858		
GD Padi Mas	1288	1288		
GPP Kalibalangan	657	657		
GPP Pringsewu	337	337		
GPP Sekincau	167	167		
GPP Tegineneng	60	60		
GD Belitang MTP	240	0		100.00%
GPP Martapura	126	126		
GPP Palembang	615	184		70.08%

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.8 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Mei. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GD Belitang MTP dan GPP Palembang terdapat kekurangan alokasi. Dimana pada GD Belitang MTP terdapat kekurangan sebesar 100 % dan pada GPP Palembang terdapat kekurangan 70.08 %.

Tabel 6. 9 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Juni

Gudang	Juni			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	647	658	1.76%	
Gudang Kaur	23	23		
GPP Jambi	579	579		
Gudang Bangka	407	472	15.97%	
Gudang Aryandi	28	28		
BGR Bandar Jaya	842	842		
GD Padi Mas	447	504	12.66%	
GPP Kalibalangan	727	727		
GPP Pringsewu	342	342		
GPP Sekincau	168	168		
GPP Tegineneng	20	20		
GD Belitang MTP	278	278		
GPP Martapura	107	107		
GPP Palembang	252	252		

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.9 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Juni. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GPP Bengkulu, Gudang Bangka dan GD Padi Mas terdapat kelebihan alokasi. Dimana GPP Bengkulu memiliki kelebihan alokasi sebesar 1.76 %, Gudang Bangka memiliki kelebihan alokasi sebesar 15.97 % dan GD Padi Mas memiliki kelebihan alokasi sebesar 12.66 %.

Tabel 6. 10 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Juli

Gudang	Juli			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	483	483		
Gudang Kaur	17	17		
GPP Jambi	362	362		
Gudang Bangka	364	364		
Gudang Aryandi	47	47		
BGR Bandar Jaya	397	397		
GD Padi Mas	173	212	22.74 %	
GPP Kalibalangan	268	268		
GPP Pringsewu	161	2307	1332.71%	
GPP Sekincau	140	140		
GPP Tegineneng	16	16		
GD Belitang MTP	236	236		

Gudang	Juli			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Martapura	64	64		
GPP Palembang	87	87		

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.10 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Juli. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GD Padi Mas dan GPP Pringsewu memiliki kelebihan alokasi. Dimana GD Padi Mas memiliki kelebihan 22.74 % dan GPP Pringsewu memiliki kelebihan 1332.71%.

Tabel 6. 11 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Agustus

Gudang	Agustus			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	518	500		3.47 %
Gudang Kaur	15	15		
GPP Jambi	355	355		
Gudang Bangka	429	429		
Gudang Aryandi	13	13		

Gudang	Agustus			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
BGR Bandar Jaya	207	815	293. 88%	
GD Padi Mas	319	1196	275. 01%	
GPP Kalibalangan	122	122		
GPP Pringsewu	191	191		
GPP Sekincau	143	864	504. 47%	
GPP Tegineneng	29	29		
GD Belitang MTP	278	278		
GPP Martapura	112	112		
GPP Palembang	62	62		

Tabel 6.11 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Agustus. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GPP Bengkulu memiliki kekurangan alokasi sebesar 3.47 %, dimana jumlah permintaan sebesar 518 sedangkan jumlah yang dialokasikan sebesar 500. Kemudian pada BGR Bandar Jaya memiliki kelebihan alokasi sebesar 293.88 %, GD Padi Mas memiliki kelebihan alokasi 275.01 % dan GPP Sekincau memiliki kelebihan alokasi sebesar 504.47 %.

Tabel 6. 12 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan September

Gudang	September			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	513	513		
Gudang Kaur	16	16		
GPP Jambi	553	553		
Gudang Bangka	475	475		
Gudang Aryandi	31	31		
BGR Bandar Jaya	350	350		
GD Padi Mas	868	1791	106.3%	
GPP Kalibalangan	122	122		
GPP Pringsewu	173	173		
GPP Sekincau	156	156		
GPP Tegineneng	23	23		
GD Belitang MTP	222	222		
GPP Martapura	60	60		
GPP Palembang	515	515		

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 9.12 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan September. Pada tabel tersebut, beberapa

permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada GD Padi Mas memiliki kelebihan alokasi sebesar 106.3 %, dimana jumlah permintaan sebesar 868 namun jumlah yang dialokasikan 1791.

Tabel 6. 13 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Oktober

Gudang	Oktober			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	538	538		
Gudang Kaur	13	13		
GPP Jambi	534	534		
Gudang Bangka	484	484		
Gudang Aryandi	30	30		
BGR Bandar Jaya	773	438		43%
GD Padi Mas	1265	1265		
GPP Kalibalangan	300	300		
GPP Pringsewu	381	381		
GPP Sekincau	230	230		
GPP Tegineneng	23	23		
GD Belitang MTP	405	0		100%
GPP Martapura	129	129		
GPP Palembang	635	635		

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.13 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Oktober. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada BGR Bandar Jaya dan GD Belitang MTP memiliki kekurangan alokasi, dimana pada BGR Bandar Jaya memiliki kekurangan sebesar 43 % sedangkan pada GD Belitang MTP memiliki kekurangan 100 %.

Tabel 6. 14 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Nopember

Gudang	Nopember			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	632	632		
Gudang Kaur	13	13		
GPP Jambi	579	579		
Gudang Bangka	403	403		
Gudang Aryandi	85	85		
BGR Bandar Jaya	1040	198		80.93%
GD Padi Mas	1239	1239		
GPP Kalibalangan	445	445		
GPP Pringsewu	643	643		
GPP Sekincau	252	252		
GPP Tegineneng	28	28		

Gudang	Nopember			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GD Belitang MTP	256	256		
GPP Martapura	139	139		
GPP Palembang	816	88		89.26%

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.14 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Nopember. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada BGR Bandar Jaya dan GPP Palembang, dimana pada BGR Bandar Jaya memiliki kekurangan alokasi sebesar 80.93 % dan GPP Palembang memiliki kekurangan alokasi sebesar 89.26 %.

Tabel 6. 15 Perbandingan antara Permintaan dan Alokasi Bulan Desember

Gudang	Desember			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
GPP Bengkulu	566	566		
Gudang Kaur	15	15		
GPP Jambi	528	528		
Gudang Bangka	230	230		
Gudang Aryandi	0	0		

Gudang	Desember			
	Permintaan (ton/bulan)	Alokasi (ton/bulan)	(+)	(-)
BGR Bandar Jaya	1224	221		81.94%
GD Padi Mas	699	699		
GPP Kalibalangan	1232	1232		
GPP Pringsewu	1121	1121		
GPP Sekincau	238	238		
GPP Tegineneng	25	25		
GD Belitang MTP	220	0		100.00%
GPP Martapura	125	125		
GPP Palembang	538	0		100.00%

Keterangan :

(+) Kelebihan Alokasi

(-) Kekurangan Alokasi

Tabel 6.15 menunjukkan hasil perbandingan permintaan dan alokasi pada bulan Desember. Pada tabel tersebut, beberapa permintaan gudang dapat dipenuhi sesuai dengan jumlah masing – masing permintaan. Namun pada BGR Bandar Jaya, GD Belitang MTP dan GPP Palembang memiliki kekurangan alokasi, dimana BGR Bandar Jaya memiliki kekurangan alokasi sebesar 81.94 %, GD Belitang MTP memiliki kekurangan alokasi sebesar 100 % dan GPP Palembang memiliki kekurangan alokasi sebesar 100 %.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* perbulan didapatkan rata – rata nilai tingkat kepuasan pengambil keputusan (L) sebesar 0.7918113. Sehingga dapat dikatakan bahwa fungsi tujuan meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk terpenuhi pada level 0.7918113 dari skala 0 sampai dengan 1.

6.1.3 Analisis Perbandingan Hasil *Linear Programming* dan *Fuzzy Goal Programming*

Berdasarkan hasil yang didapatkan, metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP) yang diusulkan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan distribusi lebih dari satu fungsi tujuan dan lingkungan yang bersifat *fuzzy*. Perbandingan hasil solusi dengan menggunakan *Linear Programming* (LP) dan *Fuzzy Goal Programming* (FGP) ditunjukkan pada tabel 6.16

Tabel 6. 16 Perbandingan Hasil *Linear Programming* dan *Fuzzy Goal Programming*

	LP-1	LP-2	FGP
Fungsi Tujuan	Min z_1	Max z_2	Max L
L	-	-	0.9971417
z_1 (km)	16547931	-	16552120.73
z_2 (ton/tahun)	-	60000	59982.8502

Berdasarkan tabel 6.4, perhitungan dengan menggunakan metode *Linear Programming* 1 dengan fungsi tujuan z_1 yaitu meminimalkan jarak menghasilkan solusi jarak optimal sebesar 16547931 km. Sedangkan perhitungan *Linear Programming* 2 dengan menggunakan *Linear Programming* dengan fungsi tujuan z_2 yaitu memenuhi permintaan pupuk dengan cara memaksimalkan pasokan menghasilkan solusi optimal sebesar 60000 ton/tahun.

Namun pada saat menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming*, didapatkan tingkat kepuasan pengambil

keputusan (L) sebesar 0.9971417. Selain itu, juga didapatkan solusi z_1 sebesar 16552120.73 km dan z_2 sebesar 59982.8502 ton/tahun. Solusi dengan menggunakan *Linear Programming* dan *Fuzzy Goal Programming* memiliki solusi optimal yang berbeda, dimana untuk solusi z_1 dengan menggunakan metode *Linear Programming* dihasilkan nilai minimal jarak yang ditempuh lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan *Fuzzy Goal Programming*. Sedangkan untuk solusi z_2 , dengan menggunakan metode *Linear Programming* dihasilkan nilai pemenuhan pupuk yang lebih besar dibandingkan dengan metode *Fuzzy Goal Programming*. Hal ini disebabkan karena karena *Fuzzy Goal Programming* mengoptimalkan kedua fungsi tujuan secara bersamaan sehingga solusi yang dihasilkan merupakan solusi yang paling optimal untuk kedua fungsi tujuan.

6.2 Verifikasi Model

Verifikasi model dilakukan untuk menjamin bahwa model yang dijamin sudah terjamin kebenarannya secara matematis dan logika. Verifikasi model dilakukan dengan cara memastikan bahwa model yang dibuat dengan menggunakan software Lingo sudah *feasible* dan tidak error.

Kemudian verifikasi kedua dilakukan dengan cara membandingkan hasil keluaran dengan batasan permintaan, batasan kapasitas produksi dan batasan kapasitas gudang. Sehingga dilakukan perbandingan antara keluaran dari model dengan data dari PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang. Untuk mengetahuinya dilakukan substitusi hasil keluaran ke semua batasan batasan sehingga diketahui bahwa semua batasan telah terpenuhi dan tidak ada yang dilanggar.

6.2.1 Verifikasi Model di Lingo

Verifikasi pada software Lingo dilakukan untuk melihat apakah model yang diimplementasikan memiliki tanda *error* atau tidak. Kesalahan pada software Lingo biasanya terjadi karena menuliskan variabel dengan spasi, dan

memsaukkan desimal dengan koma. Tabel 6.17 menunjukkan hasil yang dikeluarkan oleh software Lingo :

Tabel 6. 17 Hasil Verifikasi Model di Lingo

Indikator	Hasil
State	Global Optimal
Objective Value	0.9971417
Infeasibilities	0.000000
Total Solver Iterations	66
Model Class	LP
Total Variabels	157
Nonlinear Variabel	0
Integer Variabels	0
Total Constraints	44
Nonlinear Constraint	0
Total nonzeros	777
Nonlinear nonzeros	0

Pada tabel 6.17 menunjukkan hasil verifikasi model *Fuzzy Goal Programming* dengan menggunakan software Lingo. Berdasarkan hasil verifikasi ditemukan dengan status Global Optimal dengan nilai L sebesar 0.9971417 dan jenis *model class* penyelesaiannya adalah *Linear Programming*. Kemudian model juga terverifikasi bersifat *feasible* dan tidak error, hal ini dibuktikan dengan adanya nilai ketidakmungkinan (*infeasibilities*) sebesar 0.000000. Untuk hasil keseluruhan dapat dilihat pada LAMPIRAN B.

6.2.2 Verifikasi Model melalui Batasan

Pada tahap ini, akan dilakukan verifikasi dengan cara membandingkan hasil keluaran yang dihasilkan dengan data asli PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang untuk mengetahui bahwa model yang dihasilkan sudah memenuhi semua batasan. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai verifikasi terhadap model yang sudah dibuat.

1. Batasan Permintaan

Berikut ini adalah batasan permintaan secara matematis yang diterapkan di lingo dibandingkan dengan hasil keluaran lingo berupa jumlah alokasi pupuk dari mitra ke masing – masing gudang pada tabel 6.18 :

Tabel 6. 18 Verifikasi Model melalui Batasan Permintaan

Batasan Permintaan				
No	Xij		Aj	Status
1	$3814 + 31 + 2654 = 6499$	\geq	6499	Terpenuhi
2	169	\geq	192	Terpenuhi
3	$2599 + 3716 = 6315$	\geq	6315	Terpenuhi
4	4634	\geq	4634	Terpenuhi
5	415	\geq	415	Terpenuhi
6	$4088 + 4000 = 8088$	\geq	8088	Terpenuhi
7	$933.8502 + 6000 + 2334 = 9267.8502$	\geq	9145	Terpenuhi
8	$2980 + 639 + 1912 = 5531$	\geq	5531	Terpenuhi
9	5361	\geq	5361	Terpenuhi
10	2186	\geq	2186	Terpenuhi
11	421	\geq	421	Terpenuhi
12	3325	\geq	3325	Terpenuhi
13	1346	\geq	1346	Terpenuhi
14	$2284 + 118 + 4000 = 6402$	\geq	6402	Terpenuhi

2. Batasan Kapasitas Produksi

Berikut ini adalah batasan kapasitas produksi mitra usaha secara matematis yang diterapkan di lingo dibandingkan

dengan hasil keluaran lingo berupa jumlah alokasi pupuk dari mitra ke masing – masing gudang pada tabel 6.19 :

Tabel 6. 19 Verifikasi Model melalui Batasan Kapasitas Produksi

Batasan Kapasitas Produksi				
No	Xij		Pi	Status
1	$4634 + 415 + 933.8502 = 5982.8502$	\leq	6000	Terpenuhi
2	$2599 + 2980 + 421 = 6000$	\leq	6000	Terpenuhi
3	$639 + 5361 = 6000$	\leq	6000	Terpenuhi
4	$4088 + 1912 = 6000$	\leq	6000	Terpenuhi
5	6000	\leq	6000	Terpenuhi
6	$3814 + 2186 = 6000$	\leq	6000	Terpenuhi
7	$3716 + 2284 = 6000$	\leq	6000	Terpenuhi
8	$31 + 192 + 2334 + 3325 + 118 = 6000$	\leq	6000	Terpenuhi
9	4000	\leq	4000	Terpenuhi
10	$2654 + 1346 = 4000$	\leq	4000	Terpenuhi
11	4000	\leq	4000	Terpenuhi

3. Batasan Kapasitas Gudang

Berikut ini adalah batasan kapasitas masing – masing gudang secara matematis yang diterapkan di lingo dibandingkan dengan hasil keluaran lingo berupa jumlah alokasi pupuk dari mitra ke masing – masing gudang pada tabel 6.20 :

Tabel 6. 20 Verifikasi Model melalui Batasan Kapasitas Gudang

Batasan Kapasitas Gudang				
No	Xij		Gj	Status
1	$3814 + 31 + 2654 = 6499$	\leq	7000	Terpenuhi
2	169	\leq	463	Terpenuhi
3	$2599 + 3716 = 6315$	\leq	6500	Terpenuhi
4	4634	\leq	5000	Terpenuhi
5	415	\leq	1300	Terpenuhi
6	$4088 + 4000 = 8088$	\leq	9000	Terpenuhi
7	$933.8502 + 6000 + 2334 = 9267.8502$	\leq	17800	Terpenuhi
8	$2980 + 639 + 1912 = 5531$	\leq	6000	Terpenuhi
9	5361	\leq	6000	Terpenuhi
10	2186	\leq	2500	Terpenuhi
11	421	\leq	5000	Terpenuhi
12	3325	\leq	4000	Terpenuhi
13	1346	\leq	4500	Terpenuhi
14	$2284 + 118 + 4000 = 6402$	\leq	6500	Terpenuhi

6.3 Analisis Sensitivitas

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai parameter model terhadap solusi optimal yang didapatkan. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisa sensitivitas pada fungsi tujuan.

Pada tahap 5.3.2, diketahui bahwa dalam pembuatan model *Fuzzy Goal Programming* dilakukan pembuatan nilai toleransi pengambil keputusan untuk masing – masing fungsi tujuan. Pada fungsi tujuan untuk meminimalkan jarak,

berdasarkan hasil wawancara didapatkan bahwa jarak paling maksimal adalah 1.1 kali dari jarak total. Sehingga berdasarkan hasil tersebut dibuat menjadi dua skenario untuk dilakukan analisis sensitivitas yaitu 1.075 kali dari jarak total dan 1.05 kali dari jarak total. Kemudian pada fungsi tujuan kedua yaitu memenuhi permintaan pupuk, hasil wawancara menunjukkan bahwa pemenuhan pupuk paling minimal yaitu 90 % dari jumlah permintaan total. Sehingga berdasarkan hasil tersebut dibuat menjadi dua skenario untuk dilakukan analisis sensitivitas yaitu 92,5 % dari jumlah permintaan dan 95 % . Berikut ini adalah empat skenario untuk dilakukan analisa sensitivitas :

1. Skenario 1

- Jarak yang ditempuh paling jauh yaitu 1,075 kali jarak minimal

$$\overline{J} = (1,075) \times (16547391) = 17788445.325$$

- Pemenuhan permintaan paling sedikit 92.5 % dari permintaan maksimal

$$\overline{P} = (0,925) \times 60000 = 55500$$

2. Skenario 2

- Jarak yang ditempuh paling jauh yaitu 1,05 kali jarak minimal

$$\overline{J} = (1,05) \times (16547391) = 17374760.55$$

- Pemenuhan permintaan paling sedikit 95 % dari permintaan maksimal

$$\overline{P} = (0,95) \times 60000 = 57000$$

3. Skenario 3

- Jarak yang ditempuh paling jauh yaitu 1,075 kali jarak minimal

$$\overline{J} = (1,075) \times (16547391) = 17788445.325$$

- Pemenuhan permintaan paling sedikit 95 % dari permintaan maksimal

$$\overline{P} = (0,95) \times 60000 = 57000$$

4. Skenario 4

- Jarak yang ditempuh paling jauh yaitu 1,05 kali jarak minimal

$$\overline{J} = (1,05) \times (16547391) = 17374760.55$$

- Pemenuhan permintaan paling sedikit 92.5 % dari permintaan maksimal

$$\overline{P} = (0,925) \times 60000 = 55500$$

Tabel 6.21 menjelaskan mengenai hasil alokasi dari skenario 1 dan hasil perbandingan antara solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* dengan skenario 1 :

Tabel 6. 21 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 1

NO	Gudang	Permintaan	Alokasi	Kelebihan	Kekurangan
1	GPP Bengkulu	6499	6499	-	-
2	Gudang Kaur	192	192	-	-
3	GPP Jambi	6315	6315	-	-
4	Gudang Bangka	4634	4634	-	-
5	Gudang Aryandi	415	415	-	-
6	BGR Bandar Jaya	8088	8088	-	-
7	GD Padi Mas	9145	9267.8502	1.22 %	-
8	GPP Kalibalangan	5531	5531	-	-
9	GPP Pringsewu	5361	5361	-	-
10	GPP Sekincau	2186	2186	-	-
11	GPP Tegineneng	421	421	-	-
12	GD Belitang MTP	3325	3325	-	-
13	GPP Martapura	1346	1346	-	-
14	GPP Palembang	6402	6402	-	-
	TOTAL	59860	59982.8502		

Tabel 6. 22 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 1

	Solusi FGP	Skenario 1
J	16547391	16547391
P	60000	60000
\overline{J}	18202130.1	17788445.325
\overline{P}	54000	55500
L	0.9971417	0.9961889
J(x)	16552120.73	16552120.73
P(x)	59982.8502	59982.8502
Fungsi Keanggotaan J(x)	0.997141705	0.99618894
Fungsi Keanggotaan P(x)	0.9971417	0.993994219

Berdasarkan tabel 6.21, didapatkan hasil perbandingan antara permintaan dan alokasi dari skenario 1. Pada tabel tersebut, didapatkan hasil bahwa semua gudang terpenuhi sesuai dengan permintaan. Namun pada gudang Padi Mas terdapat kelebihan alokasi sebesar 1.22 %. Hasil dari skenario 2 ini tidak memiliki perbedaan dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming*.

Kemudian pada tabel 6.22 dijelaskan mengenai perbandingan hasil antara solusi optimal FGP dengan hasil skenario 1. Pada skenario 1 didapatkan hasil nilai tingkat kepuasan pengambil keputusan lebih kecil dibandingkan

dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 0.9961889. Dan untuk solusi mengenai jarak dan permintaan didapatkan hasil yang sama dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 16552120.73 km dan 59982.8502 ton/tahun.

Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa, solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* dan skenario 1 memiliki solusi yang sama. Namun keduanya memiliki tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L) yang berbeda. Hal ini disebabkan karena solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* dan skenario 1 memiliki tempat alokasi yang berbeda, namun jumlah alokasinya sama.

Tabel 6. 23 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 2

NO	Gudang	Permintaan	Alokasi	Kelebihan	Kekurangan
1	GPP Bengkulu	6499	6499	-	-
2	Gudang Kaur	192	192	-	-
3	GPP Jambi	6315	6315	-	-
4	Gudang Bangka	4634	4634	-	-
5	Gudang Aryandi	415	415	-	-
6	BGR Bandar Jaya	8088	8088	-	-
7	GD Padi Mas	9145	9274.1909	1.29 %	-
8	GPP Kalibalangan	5531	5531	-	-
9	GPP Pringsewu	5361	5361	-	-
10	GPP Sekincau	2186	2186	-	-
11	GPP Tegineneng	421	421	-	-
12	GD Belitang MTP	3325	3325	-	-
13	GPP Martapura	1346	1346	-	-
14	GPP Palembang	6402	6402	-	-
	TOTAL	59860	59989.1909		

Tabel 6. 24 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 2

	Solusi FGP	Skenario 2
J	16547391	16547391
P	60000	60000
\bar{J}	18202130.1	17374760.55
\bar{P}	54000	57000
L	0.9971417	0.996397
J(x)	16552120.73	16552360
P(x)	59982.8502	59989.1909
Fungsi Keanggotaan J(x)	0.997141705	0.996188933
Fungsi Keanggotaan P(x)	0.9971417	0.996396967

Berdasarkan tabel 6.23, didapatkan hasil perbandingan antara permintaan dan alokasi dari skenario 2. Pada tabel tersebut, didapatkan hasil bahwa semua gudang terpenuhi sesuai dengan permintaan. Namun pada gudang Padi Mas terdapat kelebihan alokasi sebesar 1.29 %. Hasil dari skenario 1 ini memiliki perbedaan sekitar 0.07 % dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming*.

Kemudian pada tabel 6.24 dijelaskan mengenai perbandingan hasil antara solusi optimal FGP dengan hasil skenario 2. Pada skenario 2 didapatkan hasil nilai tingkat kepuasan pengambil keputusan lebih kecil dibandingkan

dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 0.996397. Dan untuk solusi mengenai jarak dan permintaan didapatkan hasil yang berbeda dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 16552360 km dan 59989.1909 ton/tahun.

Meskipun skenario 2 menghasilkan nilai tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L) yang lebih kecil, namun apabila ditinjau dari fungsi tujuan z_2 yaitu memenuhi permintaan dengan cara memaksimalkan pasokan, skenario 2 ini mampu memberikan solusi yang lebih optimal dari pada solusi *Fuzzy Goal Programming* sebelumnya. Sehingga apabila pengambil keputusan menginginkan untuk mendapatkan nilai permintaan yang lebih besar, pengambil keputusan dapat menggunakan skenario 2 ini.

Tabel 6. 25 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 3

NO	Gudang	Permintaan	Alokasi	Kelebihan	Kekurangan
1	GPP Bengkulu	6499	6499	-	-
2	Gudang Kaur	192	192	-	-
3	GPP Jambi	6315	6315	-	-
4	Gudang Bangka	4634	4634	-	-
5	Gudang Aryandi	415	415	-	-
6	BGR Bandar Jaya	8088	8088	-	-
7	GD Padi Mas	9145	9273.0801	1.28 %	-
8	GPP Kalibalangan	5531	5531	-	-
9	GPP Pringsewu	5361	5361	-	-
10	GPP Sekincau	2186	2186	-	-
11	GPP Tegineneng	421	421	-	-
12	GD Belitang MTP	3325	3325	-	-
13	GPP Martapura	1346	1346	-	-
14	GPP Palembang	6402	6402	-	-
	TOTAL	59860	59988.0801		

Tabel 6. 26 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 3

	Solusi FGP	Skenario 3
J	16547391	16547391
P	60000	60000
\overline{J}	18202130.1	17788445.325
\overline{P}	54000	57000
L	0.9971417	0.9960267
J(x)	16552120.73	16552322.08
P(x)	59982.8502	59988.0801
Fungsi Keanggotaan J(x)	0.997141705	0.996026698
Fungsi Keanggotaan P(x)	0.9971417	0.9960267

Berdasarkan tabel 6.25, didapatkan hasil perbandingan antara permintaan dan alokasi dari skenario 3. Pada tabel tersebut, didapatkan hasil bahwa semua gudang terpenuhi sesuai dengan permintaan. Namun pada gudang Padi Mas terdapat kelebihan alokasi sebesar 1.28 %. Hasil dari skenario 3 ini memiliki perbedaan sekitar 0.06 % dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming*.

Kemudian pada tabel 6.26 dijelaskan mengenai perbandingan hasil antara solusi optimal FGP dengan hasil skenario 3. Pada skenario 3 didapatkan hasil nilai tingkat kepuasan pengambil keputusan lebih kecil dibandingkan

dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 0.9960267. Dan untuk solusi mengenai jarak dan permintaan didapatkan hasil yang berbeda dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 16552322.08 km dan 59988.0801 ton/tahun.

Meskipun skenario 3 menghasilkan nilai tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L) yang lebih kecil, namun apabila ditinjau dari fungsi tujuan z_2 yaitu memenuhi permintaan dengan cara memaksimalkan pasokan, skenario 3 ini mampu memberikan solusi yang lebih optimal dari pada solusi *Fuzzy Goal Programming* sebelumnya. Sehingga apabila pengambil keputusan menginginkan untuk mendapatkan nilai permintaan yang lebih besar, pengambil keputusan dapat menggunakan skenario 4 ini

Tabel 6. 27 Perbandingan antara Permintaan Pupuk dan Alokasi Pupuk dari Skenario 4

NO	Gudang	Permintaan	Alokasi	Kelebihan	Kekurangan
1	GPP Bengkulu	6499	6499	-	-
2	Gudang Kaur	192	192	-	-
3	GPP Jambi	6315	6315	-	-
4	Gudang Bangka	4634	4634	-	-
5	Gudang Aryandi	415	415	-	-
6	BGR Bandar Jaya	8088	8088	-	-
7	GD Padi Mas	9145	9269.7239	1.24 %	-
8	GPP Kalibalangan	5531	5531	-	-
9	GPP Pringsewu	5361	5361	-	-
10	GPP Sekincau	2186	2186	-	-
11	GPP Tegineneng	421	421	-	-
12	GD Belitang MTP	3325	3325	-	-
13	GPP Martapura	1346	1346	-	-
14	GPP Palembang	6402	6402	-	-
	TOTAL	59860	59984.7239		

Tabel 6. 28 Hasil Perbandingan antara Solusi Optimal FGP dengan Skenario 4

	Solusi FGP	Skenario 4
J	16547391	16547391
P	60000	60000
\overline{J}	18202130.1	17374760.55
\overline{P}	54000	55500
L	0.9971417	0.9966053
J(x)	16552120.73	16552192.87
P(x)	59982.8502	59984.7239
Fungsi Keanggotaan J(x)	0.997141705	0.994196221
Fungsi Keanggotaan P(x)	0.9971417	0.996605311

Berdasarkan tabel 6.27, didapatkan hasil perbandingan antara permintaan dan alokasi dari skenario 4. Pada tabel tersebut, didapatkan hasil bahwa semua gudang terpenuhi sesuai dengan permintaan. Namun pada gudang Padi Mas terdapat kelebihan alokasi sebesar 1.24 %. Hasil dari skenario 4 ini memiliki perbedaan sekitar 0.02 % dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming*.

Kemudian pada tabel 6.28 dijelaskan mengenai perbandingan hasil antara solusi optimal FGP dengan hasil skenario 4. Pada skenario 4 didapatkan hasil nilai tingkat kepuasan pengambil keputusan lebih kecil dibandingkan

dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 0.9966053. Dan untuk solusi mengenai jarak dan permintaan didapatkan hasil yang berbeda dengan solusi optimal *Fuzzy Goal Programming* yaitu sebesar 16552192.87 km dan 59984.7239 ton/tahun.

Meskipun skenario 4 menghasilkan nilai tingkat kepuasan pengambilan keputusan (L) yang lebih kecil, namun apabila ditinjau dari fungsi tujuan z_2 yaitu memenuhi permintaan dengan cara memaksimalkan pasokan, skenario 4 ini mampu memberikan solusi yang lebih optimal dari pada solusi *Fuzzy Goal Programming* sebelumnya. Sehingga apabila pengambil keputusan menginginkan untuk mendapatkan nilai permintaan yang lebih besar, pengambil keputusan dapat menggunakan skenario 4 ini

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini. Dijelaskan mengenai kesimpulan dari semua proses yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang lebih baik.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses – proses yang telah dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini, maka terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil,, diantaranya adalah :

1. Metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP) mampu menjadi metode penyelesaian untuk kasus dengan fungsi tujuan lebih dari satu dan dalam lingkungan yang bersifat *fuzzy*, yang mana dalam tugas akhir ini terkait dengan optimasi distribusi pupuk petrokanik.
2. Dalam metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP) perlu adanya penentuan batas toleransi nilai pengambil keputusan. Pada tugas akhir ini, dalam penentuan batas toleransi dilakukan dengan cara wawancara dengan salah satu narasumber pihak PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang untuk mengetahui jarak maksimal yang dapat ditempuh dan alokasi minimal pupuk.
3. Hasil optimasi dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP) berupa jumlah pupuk yang harus dialokasikan dari masing – masing mitra usaha ke gudang lini II/III.
4. Hasil optimasi dapat memenuhi semua permintaan Gudang Lini II/III sesuai dengan permintaan, namun pada BGR Bandar Jaya terdapat kelebihan alokasi sebesar 1.22 % dari permintaan.
5. Hasil perhitungan dengan menggunakan *Linear Programming* (LP) mampu memberikan solusi yang lebih optimal dibandingkan dengan metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP), hal ini disebabkan karena metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP) mengoptimalkan kedua fungsi tujuan secara bersamaan sehingga solusi yang

dihasilkan merupakan solusi optimal untuk kedua fungsi tujuan.

6. Tingkat kepuasan pengambil keputusan yang dihasilkan pada tugas akhir ini adalah sebesar 0.9971417 sehingga dapat dikatakan bahwa fungsi tujuan meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk terpenuhi pada level 0.9971417 dari skala 0 sampai dengan 1.
7. Dengan adanya optimasi, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dapat menentukan pihak mitra usaha mana yang akan mengalokasikan pupuk ke gudang lini II/III dengan tujuan untuk meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk.
8. Analisis sensitivitas dilakukan dengan empat skenario. Berdasarkan empat skenario tersebut didapatkan hasil tingkat kepuasan pengambil keputusan (L) sebesar 0.9961889, 0.996397, 0.9960267 dan 0.9966053. Sehingga apabila dilakukan perbandingan dari solusi hasil optimal *Fuzzy Goal Programming* (FGP) dengan keempat skenario, maka dapat disimpulkan bahwa solusi model *Fuzzy Goal Programming* (FGP) mampu memberikan tingkat kepuasan pengambil keputusan tertinggi.
9. Proses verifikasi model *Fuzzy Goal Programming* (FGP) dilakukan dengan dua cara yaitu melakukan pengecekan hasil keluaran pada model di Lingo untuk mengetahui apakah ada error atau tidak. Kemudian verifikasi kedua yaitu dengan melakukan pengecekan pada hasil keluaran dari Lingo dengan masing – masing batasan model.

7.2 Saran

Untuk pengembangan yang lebih baik pada penelitian tugas akhir ini, maka ada beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya, diantaranya yaitu :

1. Menambahkan batasan lainnya, misalnya kapasitas angkut kendaraan.
2. Menggunakan fungsi keanggotaan *fuzzy* yang berbeda.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, “Profil PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang.” [Online]. Available: www.pusri.ac.id.
- [2] L. Tahunan and A. Report, “Tema dan Penjelasan,” 2016.
- [3] PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, “Proses Distribusi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.” [Online]. Available: <http://www.pusri.co.id/ina/distribusi-amp-penjualan-distribusi/>.
- [4] A. Awasthi, S. S. Chauhan, and S. K. Goyal, “A multi-criteria decision making approach for location planning for urban distribution centers under uncertainty,” *Math. Comput. Model.*, vol. 53, no. 1–2, pp. 98–109, 2011.
- [5] F. T. Informasi, “Tugas akhir – ks 1501,” 2015.
- [6] H. Selim, C. Araz, and I. Ozkarahan, “Collaborative production – distribution planning in supply chain : A fuzzy goal programming approach,” vol. 44, pp. 396–419, 2008.
- [7] A. Francisco, F. Augusto, and S. Marins, “A Fuzzy Goal Programming model for solving aggregate production-planning problems under uncertainty : A case study in a Brazilian sugar mill,” *Energy Econ.*, vol. 45, pp. 196–204, 2014.

- [8] P. P. S. Palembang, "Proses Pengadaan dan Distribusi Petroganik."
- [9] Kementrian Pertanian RI, "Tugas dan Fungsi Kementrian Pertanian." [Online]. Available: http://www.pertanian.go.id/ap_pages/detil/17/2015/11/13/05/38/43/TUGAS-DAN-FUNGSI.
- [10] Z. Rongyi, *Uncertain Knowledge Representation and Management in Expert System*. 2002.
- [11] O. P. Mishra, V. Kumar, and D. Garg, "Evaluating Distribution Process of a Supply Chain in Just-in- Time Environment Using Application of Graph Theory."
- [12] Z. Segetlija and D. Dujak, "IMPORTANCE OF DISTRIBUTION CHANNELS - MARKETING CHANNELS - FOR NATIONAL ECONOMY," pp. 785–809.
- [13] and M. B. C. D. J. Bowersox, D. J. Closs, "Supply Chain Logistics Management," 2002.
- [14] Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Manual on Fertilizer Distribution*. 1985.
- [15] M. V. Camacho, "Warehouse Logistics and Internal Distribution Optimization," no. Liebeskind 2005, pp. 1–9, 2011.
- [16] and A. S. I. Griva, S. G. Nash, *Linear and Nonlinear Optimization: Second Edition*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics. 2009.

- [17] S. H. Z. Ewin K.P. Chong, *An Introduction to Optimazation*. 2001.
- [18] Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS), “Konsep Optimasi.” [Online]. Available: share.its.ac.id/mod/resource/view.php?id=1907.
- [19] A. Lotfi, A. Dorra, B. Kaddour, and K. Abdessamad, “Fuzzy goal programming to optimization the multi-objective problem,” vol. 2, no. 1, pp. 14–19, 2014.
- [20] M.-H. Lin, “An efficient mehtod for solving linear goal programming problems,” *J. Optim. Theory Appl.*, vol. 90, no. 2, pp. 465–469, 1996.
- [21] H. J. Zimmerman, *Fuzzy Set Theory - and its Applications*. 1992.
- [22] E. Chan, H. Zhu, and W. Bazzi, “Fuzzy Logic and Probability Theory,” pp. 1–7.
- [23] S. Pascasarjana, “Optimisasi manajemen produksi berbasis fuzzy goal programming,” 2012.
- [24] Y. Bai and D. Wang, “Fundamentals of Fuzzy Logic Control – Fuzzy Sets , Fuzzy Rules and Defuzzifications,” *Adv. Fuzzy Log. Technol. Ind. Appl.*, pp. 334–351, 2006.
- [25] H. Selim and I. Ozkarahan, “A supply chain distribution network design model: An interactive fuzzy goal programming-based solution approach,” pp. 401–418,

2008.

- [26] Google Incorporated, "Google Maps," 2004.
- [27] "Cara Mengukur Jarak di Google Maps." [Online]. Available: <https://id.wikihow.com/Mengukur-Jarak-di-Google-Maps>.
- [28] T. Ill, "Sensitivity analysis for production planning model of an oil company," 2004.
- [29] A. Setiawan, "Program Linier," 2009.
- [30] L. S. inc, "Lingo The Modeling Language and Optimize," 2017.
- [31] C. Vandeviver, "Applying Google Maps and Google Street View in criminological research," pp. 1–16, 2014.
- [32] S. Fereidouni, "Solving traveling salesman problem by using a fuzzy multi-objective linear programming," *African J. Math. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. October, pp. 339–349, 2011.

BIODATA PENULIS



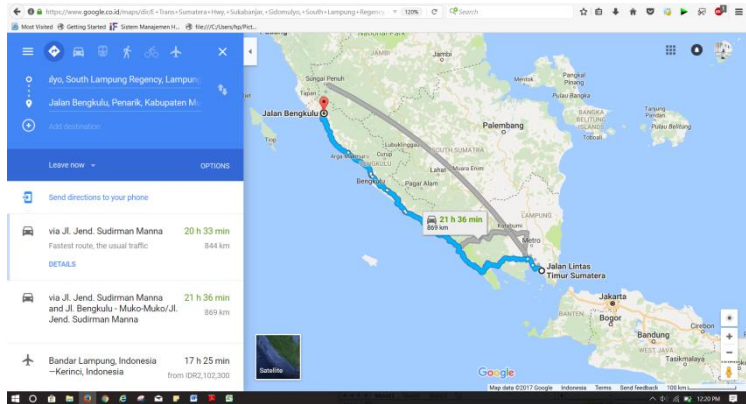
Penulis lahir di Jombang pada tanggal 07 Februari 1996. Merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh beberapa pendidikan formal yaitu; SDN Kesamben I, SMPN 1 Ngoro dan SMAN 2 Jombang.

Pada tahun 2014 pasca kelulusan SMA, penulis melanjutkan pendidikan dengan jalur SNMPTN (Undangan) di Departemen Sistem Informasi FTIK – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 5214100091. Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti berbagai kegiatan kemahasiswaan seperti beberapa kepanitiaan serta pernah menjabat sebagai staf Internal Affairs BEM FTIf dan koordinator Finance FTIf Festival tahun 2016. Di bidang akademik, penulis aktif menjadi asisten dosen pada mata kuliah Dasar – Dasar Pengembangan Perangkat Lunak (DDPPL) .

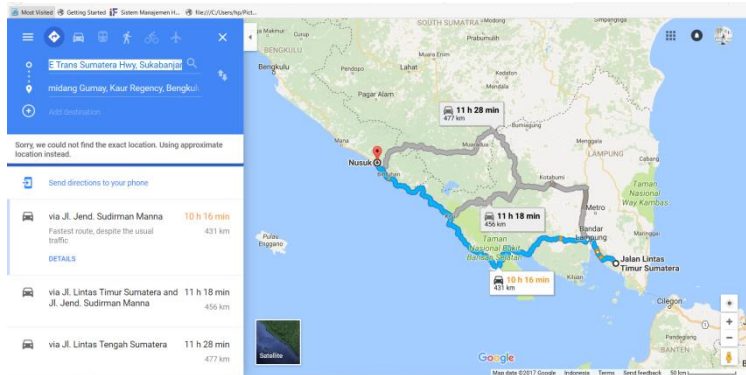
Pada tahun keempat, karena penulis memiliki ketertarikan di bidang optimasi, maka penulis mengambil bidang minat Rekayasa Data dan Intelegensi Bisnis (RDIB). Penulis dapat dihubungi melalui *email* di nikendwit@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN A

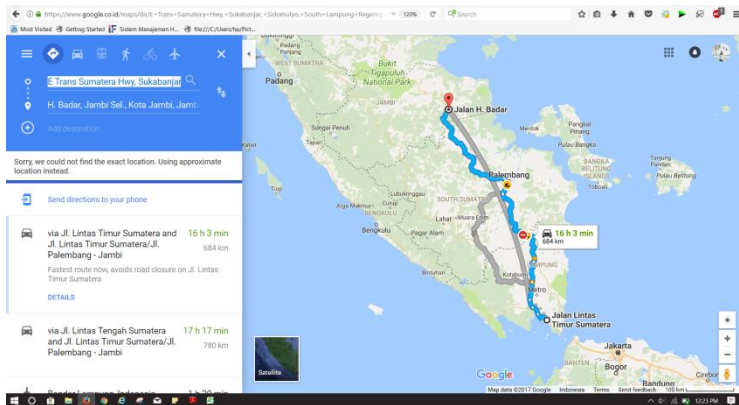


Gambar A.1 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Bengkulu

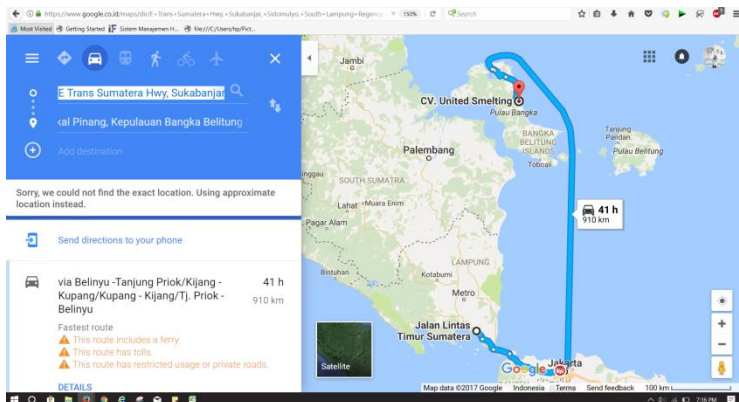


Gambar A.2 Jarak Antara Mitra Usaha A ke Gudang Kaur

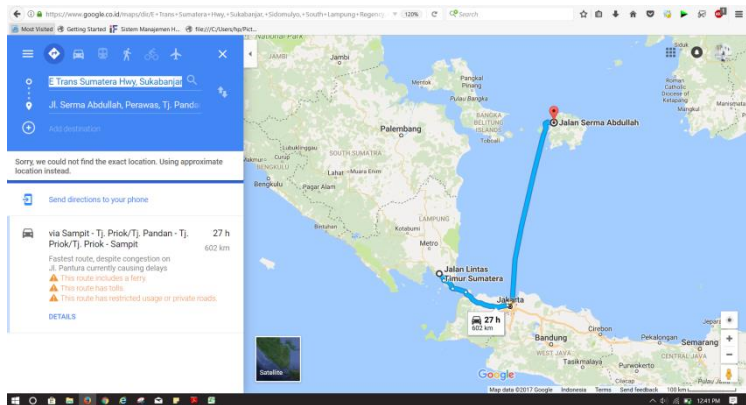
A-2



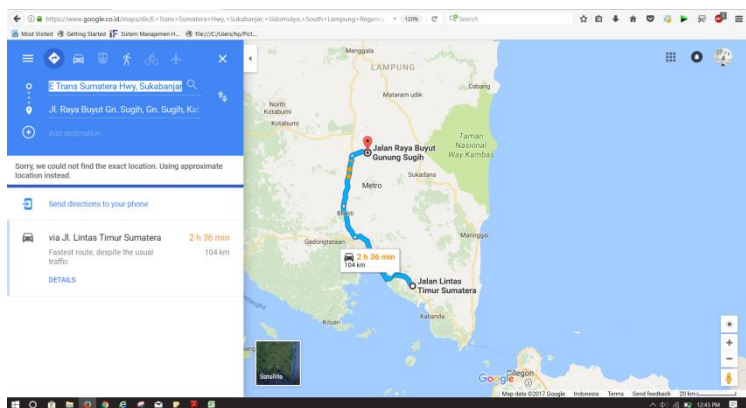
Gambar A.3 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Jambi



Gambar A.4 Jarak Antara Mitra Usaha A ke Gudang Bangka

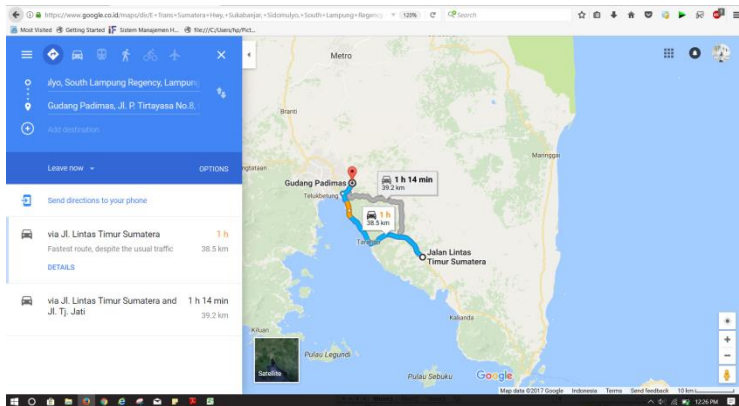


Gambar A.5 Jarak Antara Mitra Usaha A ke Gudang Aryandi

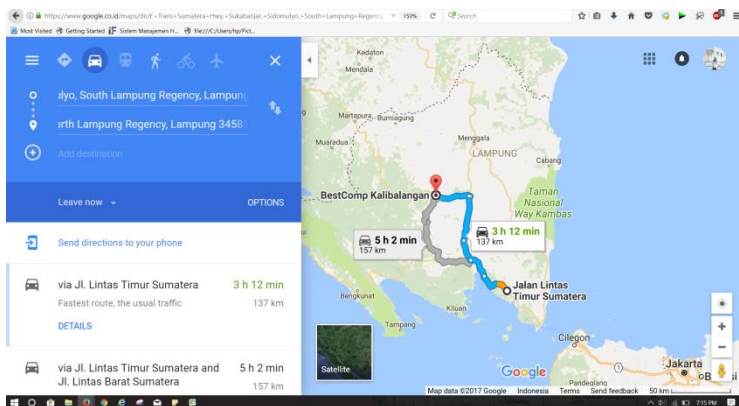


Gambar A.6 Jarak Antara Mitra Usaha A ke BGR Bandar Jaya

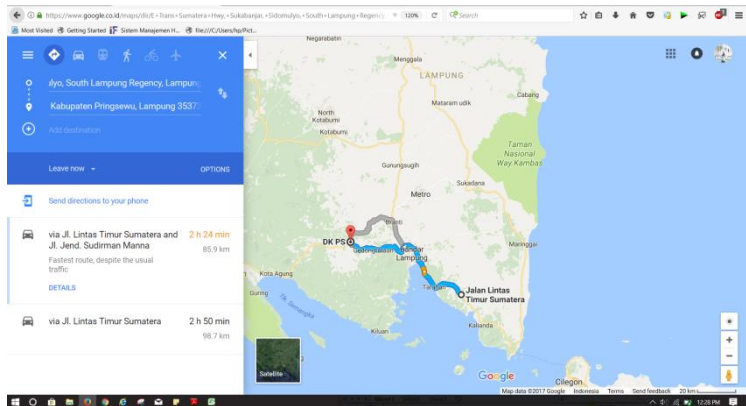
A-4



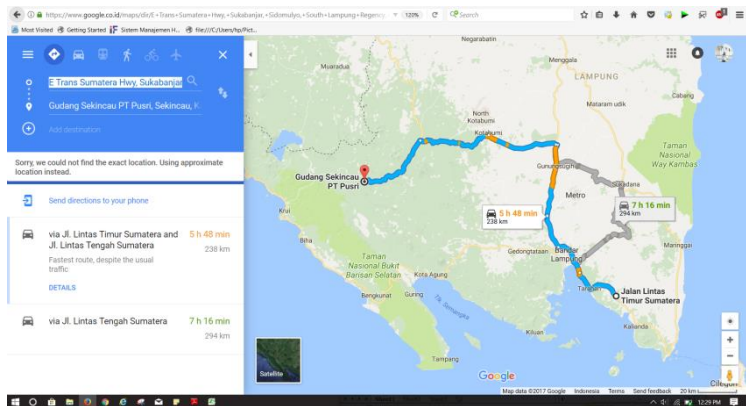
Gambar A.7 Jarak Antara Mitra Usaha A ke Gudang Padi Mas



Gambar A.8 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Kalibalangan

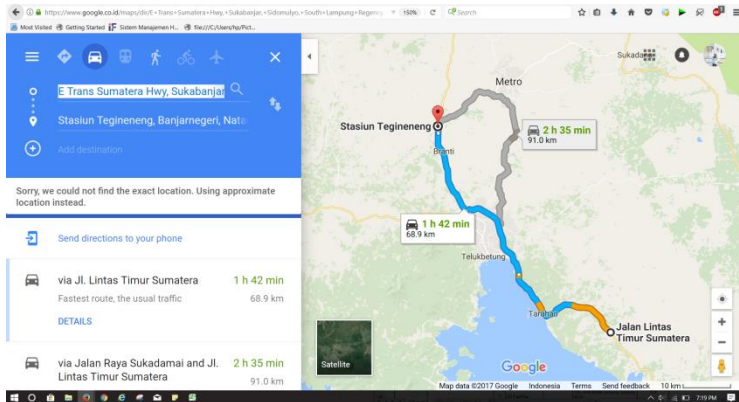


Gambar A.9 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Pringsewu

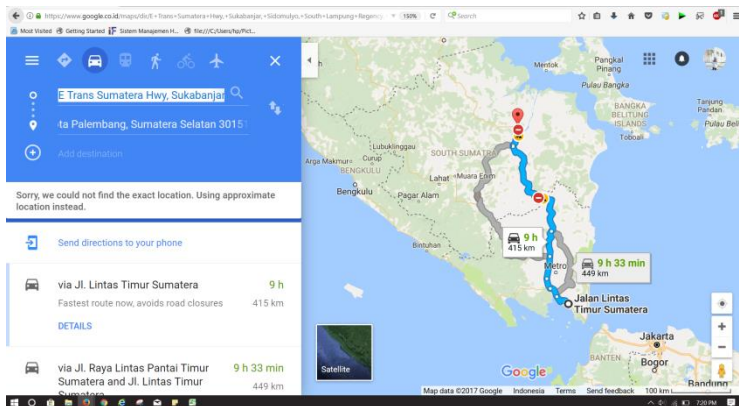


Gambar A.10 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Sekincau

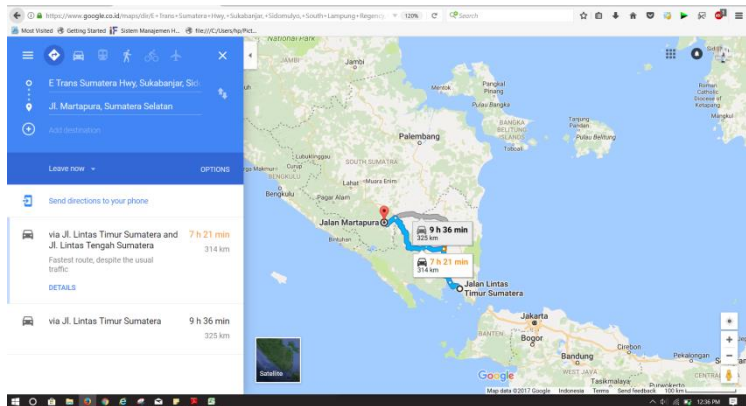
A-6



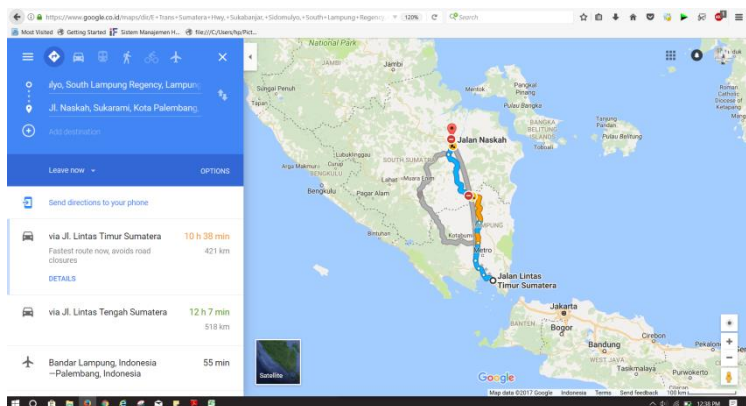
Gambar A.11 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Tegineneng



Gambar A.12 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Belitang MTP



Gambar A.13 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Martapura



Gambar A.14 Jarak Antara Mitra Usaha A ke GPP Palembang

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN B

Tabel B.1 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha A

Simbol	Keterangan
X _{1.1}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Bengkulu
X _{1.2}	Alokasi dari mitra usaha A ke Gudang Kaur
X _{1.3}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Jambi
X _{1.4}	Alokasi dari mitra usaha A ke GD Bangka
X _{1.5}	Alokasi dari mitra usaha A ke Gudang Aryandi
X _{1.6}	Alokasi dari mitra usaha A ke BGR Bandar Jaya
X _{1.7}	Alokasi dari mitra usaha A ke GD Padi Mas
X _{1.8}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Kalibalangan
X _{1.9}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Pringsewu
X _{1.10}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Sekincau
X _{1.11}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Tegineneng
X _{1.12}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Belitang MTP
X _{1.13}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Martapura
X _{1.14}	Alokasi dari mitra usaha A ke GPP Palembang

Tabel B.2 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha B

Simbol	Keterangan
X _{2.1}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Bengkulu
X _{2.2}	Alokasi dari mitra usaha B ke Gudang Kaur
X _{2.3}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Jambi

Simbol	Keterangan
X _{2.4}	Alokasi dari mitra usaha B ke GD Bangka
X _{2.5}	Alokasi dari mitra usaha B ke Gudang Aryandi
X _{2.6}	Alokasi dari mitra usaha B ke BGR Bandar Jaya
X _{2.7}	Alokasi dari mitra usaha B ke GD Padi Mas
X _{2.8}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Kalibalangan
X _{2.9}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Pringsewu
X _{2.10}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Sekincau
X _{2.11}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Tegineneng
X _{2.12}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Belitang MTP
X _{2.13}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Martapura
X _{2.14}	Alokasi dari mitra usaha B ke GPP Palembang

Tabel B.3 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha C

Simbol	Keterangan
X _{3.1}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Bengkulu
X _{3.2}	Alokasi dari mitra usaha C ke Gudang Kaur
X _{3.3}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Jambi
X _{3.4}	Alokasi dari mitra usaha C ke GD Bangka
X _{3.5}	Alokasi dari mitra usaha C ke Gudang Aryandi
X _{3.6}	Alokasi dari mitra usaha C ke BGR Bandar Jaya
X _{3.7}	Alokasi dari mitra usaha C ke GD Padi Mas

Simbol	Keterangan
X _{3.8}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Kalibalangan
X _{3.9}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Pringsewu
X _{3.10}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Sekincau
X _{3.11}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Tegineneng
X _{3.12}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Belitang MTP
X _{3.13}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Martapura
X _{3.14}	Alokasi dari mitra usaha C ke GPP Palembang

Tabel B.4 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha D

Simbol	Keterangan
X _{4.1}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Bengkulu
X _{4.2}	Alokasi dari mitra usaha D ke Gudang Kaur
X _{4.3}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Jambi
X _{4.4}	Alokasi dari mitra usaha D ke GD Bangka
X _{4.5}	Alokasi dari mitra usaha D ke Gudang Aryandi
X _{4.6}	Alokasi dari mitra usaha D ke BGR Bandar Jaya
X _{4.7}	Alokasi dari mitra usaha D ke GD Padi Mas
X _{4.8}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Kalibalangan
X _{4.9}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Pringsewu
X _{4.10}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Sekincau

Simbol	Keterangan
X _{4.11}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Tegineneng
X _{4.12}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Belitang MTP
X _{4.13}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Martapura
X _{4.14}	Alokasi dari mitra usaha D ke GPP Palembang

Tabel B.5 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha E

Simbol	Keterangan
X _{5.1}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Bengkulu
X _{5.2}	Alokasi dari mitra usaha E ke Gudang Kaur
X _{5.3}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Jambi
X _{5.4}	Alokasi dari mitra usaha E ke GD Bangka
X _{5.5}	Alokasi dari mitra usaha E ke Gudang Aryandi
X _{5.6}	Alokasi dari mitra usaha E ke BGR Bandar Jaya
X _{5.7}	Alokasi dari mitra usaha E ke GD Padi Mas
X _{5.8}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Kalibalangan
X _{5.9}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Pringsewu
X _{5.10}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Sekincau
X _{5.11}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Tegineneng
X _{5.12}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Belitang MTP
X _{5.13}	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Martapura

Simbol	Keterangan
$X_{5.14}$	Alokasi dari mitra usaha E ke GPP Palembang

Tabel B.6 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha F

Simbol	Keterangan
$X_{6.1}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Bengkulu
$X_{6.2}$	Alokasi dari mitra usaha F ke Gudang Kaur
$X_{6.3}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Jambi
$X_{6.4}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GD Bangka
$X_{6.5}$	Alokasi dari mitra usaha F ke Gudang Aryandi
$X_{6.6}$	Alokasi dari mitra usaha F ke BGR Bandar Jaya
$X_{6.7}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GD Padi Mas
$X_{6.8}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Kalibalangan
$X_{6.9}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Pringsewu
$X_{6.10}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Sekincau
$X_{6.11}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Tegineneng
$X_{6.12}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Belitang MTP
$X_{6.13}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Martapura
$X_{6.14}$	Alokasi dari mitra usaha F ke GPP Palembang

Tabel B.7 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha G

Simbol	Keterangan
$X_{7.1}$	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Bengkulu

Simbol	Keterangan
X _{7.2}	Alokasi dari mitra usaha G ke Gudang Kaur
X _{7.3}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Jambi
X _{7.4}	Alokasi dari mitra usaha G ke GD Bangka
X _{7.5}	Alokasi dari mitra usaha G ke Gudang Aryandi
X _{7.6}	Alokasi dari mitra usaha G ke BGR Bandar Jaya
X _{7.7}	Alokasi dari mitra usaha G ke GD Padi Mas
X _{7.8}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Kalibalangan
X _{7.9}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Pringsewu
X _{7.10}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Sekincau
X _{7.11}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Tegineneng
X _{7.12}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Belitang MTP
X _{7.13}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Martapura
X _{7.14}	Alokasi dari mitra usaha G ke GPP Palembang

Tabel B.8 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha H

Simbol	Keterangan
X _{8.1}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Bengkulu
X _{8.2}	Alokasi dari mitra usaha H ke Gudang Kaur
X _{8.3}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Jambi
X _{8.4}	Alokasi dari mitra usaha H ke GD Bangka
X _{8.5}	Alokasi dari mitra usaha H ke Gudang Aryandi
X _{8.6}	Alokasi dari mitra usaha H ke BGR Bandar Jaya

Simbol	Keterangan
X _{8.7}	Alokasi dari mitra usaha H ke GD Padi Mas
X _{8.8}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Kalibalangan
X _{8.9}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Pringsewu
X _{8.10}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Sekincau
X _{8.11}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Tegineneng
X _{8.12}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Belitang MTP
X _{8.13}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Martapura
X _{8.14}	Alokasi dari mitra usaha H ke GPP Palembang

Tabel B.9 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha I

Simbol	Keterangan
X _{9.1}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Bengkulu
X _{9.2}	Alokasi dari mitra usaha I ke Gudang Kaur
X _{9.3}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Jambi
X _{9.4}	Alokasi dari mitra usaha I ke GD Bangka
X _{9.5}	Alokasi dari mitra usaha I ke Gudang Aryandi
X _{9.6}	Alokasi dari mitra usaha I ke BGR Bandar Jaya
X _{9.7}	Alokasi dari mitra usaha I ke GD Padi Mas
X _{9.8}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Kalibalangan
X _{9.9}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Pringsewu
X _{9.10}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Sekincau

Simbol	Keterangan
X _{9.11}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Tegineneng
X _{9.12}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Belintang MTP
X _{9.13}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPP Martapura
X _{9.14}	Alokasi dari mitra usaha I ke GPPPalembang

Tabel B.10 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha J

Simbol	Keterangan
X _{10.1}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Bengkulu
X _{10.2}	Alokasi dari mitra usaha J ke Gudang Kaur
X _{10.3}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Jambi
X _{10.4}	Alokasi dari mitra usaha J ke GD Bangka
X _{10.5}	Alokasi dari mitra usaha J ke Gudang Aryandi
X _{10.6}	Alokasi dari mitra usaha J ke BGR Bandar Jaya
X _{10.7}	Alokasi dari mitra usaha J ke GD Padi Mas
X _{10.8}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Kalibalangan
X _{10.9}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Pringsewu
X _{10.10}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Sekincau
X _{10.11}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Tegineneng
X _{10.12}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Belintang MTP
X _{10.13}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Martapura
X _{10.14}	Alokasi dari mitra usaha J ke GPP Palembang

Tabel B.11 Alokasi Distribusi dari Mitra Usaha K

Simbol	Keterangan
X _{11.1}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Bengkulu
X _{11.2}	Alokasi dari mitra usaha K ke Gudang Kaur
X _{11.3}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Jambi
X _{11.4}	Alokasi dari mitra usaha K ke GD Bangka
X _{11.5}	Alokasi dari mitra usaha K ke Gudang Aryandi
X _{11.6}	Alokasi dari mitra usaha K ke BGR Bandar Jaya
X _{11.7}	Alokasi dari mitra usaha K ke GD Padi Mas
X _{11.8}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Kalibalangan
X _{11.9}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Pringsewu
X _{11.10}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Sekincau
X _{11.11}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Tegineneng
X _{11.12}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Belitang MTP
X _{11.13}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Martapura
X _{11.14}	Alokasi dari mitra usaha K ke GPP Palembang

B-10

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN C

Hasil *Linear Programming* Fungsi Tujuan 1

Global optimal solution found.

Objective value: 0.1654739E+08

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 36

Variable	Value
KAPASITAS_PRODUKSI (M1)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M2)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M3)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M4)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M5)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M6)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M7)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M8)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M9)	4000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M10)	4000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M11)	4000.000
PERMINTAAN (G1)	6499.000
PERMINTAAN (G2)	192.0000
PERMINTAAN (G3)	6315.000
PERMINTAAN (G4)	4634.000
PERMINTAAN (G5)	415.0000
PERMINTAAN (G6)	8088.000
PERMINTAAN (G7)	9145.000
PERMINTAAN (G8)	5531.000
PERMINTAAN (G9)	5361.000
PERMINTAAN (G10)	2186.000
PERMINTAAN (G11)	421.0000
PERMINTAAN (G12)	3325.000
PERMINTAAN (G13)	1346.000
PERMINTAAN (G14)	6402.000
KAPASITAS_GUDANG (G1)	7000.000
KAPASITAS_GUDANG (G2)	463.0000
KAPASITAS_GUDANG (G3)	6500.000
KAPASITAS_GUDANG (G4)	5000.000
KAPASITAS_GUDANG (G5)	1300.000

C-2

KAPASITAS_GUDANG(G6)	9000.000
KAPASITAS_GUDANG(G7)	17800.00
KAPASITAS_GUDANG(G8)	6000.000
KAPASITAS_GUDANG(G9)	6000.000
KAPASITAS_GUDANG(G10)	2500.000
KAPASITAS_GUDANG(G11)	5000.000
KAPASITAS_GUDANG(G12)	4000.000
KAPASITAS_GUDANG(G13)	4500.000
KAPASITAS_GUDANG(G14)	6500.000
JARAK(M1, G1)	844.0000
JARAK(M1, G2)	431.0000
JARAK(M1, G3)	684.0000
JARAK(M1, G4)	910.0000
JARAK(M1, G5)	602.0000
JARAK(M1, G6)	104.0000
JARAK(M1, G7)	38.50000
JARAK(M1, G8)	137.0000
JARAK(M1, G9)	85.90000
JARAK(M1, G10)	238.0000
JARAK(M1, G11)	68.90000
JARAK(M1, G12)	415.0000
JARAK(M1, G13)	314.0000
JARAK(M1, G14)	421.0000
JARAK(M2, G1)	796.0000
JARAK(M2, G2)	384.0000
JARAK(M2, G3)	643.0000
JARAK(M2, G4)	953.0000
JARAK(M2, G5)	644.0000
JARAK(M2, G6)	63.20000
JARAK(M2, G7)	11.90000
JARAK(M2, G8)	96.40000
JARAK(M2, G9)	38.00000
JARAK(M2, G10)	197.0000
JARAK(M2, G11)	28.40000
JARAK(M2, G12)	374.0000
JARAK(M2, G13)	273.0000
JARAK(M2, G14)	381.0000
JARAK(M3, G1)	797.0000
JARAK(M3, G2)	385.0000
JARAK(M3, G3)	644.0000
JARAK(M3, G4)	951.0000

JARAK (M3, G5)	643.0000
JARAK (M3, G6)	64.20000
JARAK (M3, G7)	12.50000
JARAK (M3, G8)	97.30000
JARAK (M3, G9)	38.80000
JARAK (M3, G10)	198.0000
JARAK (M3, G11)	29.30000
JARAK (M3, G12)	375.0000
JARAK (M3, G13)	274.0000
JARAK (M3, G14)	382.0000
JARAK (M4, G1)	799.0000
JARAK (M4, G2)	387.0000
JARAK (M4, G3)	623.0000
JARAK (M4, G4)	972.0000
JARAK (M4, G5)	664.0000
JARAK (M4, G6)	43.20000
JARAK (M4, G7)	29.10000
JARAK (M4, G8)	76.40000
JARAK (M4, G9)	40.80000
JARAK (M4, G10)	177.0000
JARAK (M4, G11)	8.400000
JARAK (M4, G12)	354.0000
JARAK (M4, G13)	253.0000
JARAK (M4, G14)	361.0000
JARAK (M5, G1)	798.0000
JARAK (M5, G2)	386.0000
JARAK (M5, G3)	647.0000
JARAK (M5, G4)	950.0000
JARAK (M5, G5)	642.0000
JARAK (M5, G6)	67.50000
JARAK (M5, G7)	8.100000
JARAK (M5, G8)	102.0000
JARAK (M5, G9)	40.30000
JARAK (M5, G10)	202.0000
JARAK (M5, G11)	33.60000
JARAK (M5, G12)	379.0000
JARAK (M5, G13)	278.0000
JARAK (M5, G14)	385.0000
JARAK (M6, G1)	751.0000
JARAK (M6, G2)	339.0000
JARAK (M6, G3)	686.0000

C-4

JARAK (M6, G4)	1049.0000
JARAK (M6, G5)	726.0000
JARAK (M6, G6)	130.0000
JARAK (M6, G7)	111.0000
JARAK (M6, G8)	163.0000
JARAK (M6, G9)	60.10000
JARAK (M6, G10)	84.10000
JARAK (M6, G11)	107.0000
JARAK (M6, G12)	440.0000
JARAK (M6, G13)	220.0000
JARAK (M6, G14)	424.0000
JARAK (M7, G1)	798.0000
JARAK (M7, G2)	387.0000
JARAK (M7, G3)	640.0000
JARAK (M7, G4)	956.0000
JARAK (M7, G5)	647.0000
JARAK (M7, G6)	60.40000
JARAK (M7, G7)	11.00000
JARAK (M7, G8)	93.50000
JARAK (M7, G9)	40.50000
JARAK (M7, G10)	194.0000
JARAK (M7, G11)	25.50000
JARAK (M7, G12)	371.0000
JARAK (M7, G13)	270.0000
JARAK (M7, G14)	378.0000
JARAK (M8, G1)	798.0000
JARAK (M8, G2)	386.0000
JARAK (M8, G3)	645.0000
JARAK (M8, G4)	949.0000
JARAK (M8, G5)	641.0000
JARAK (M8, G6)	65.60000
JARAK (M8, G7)	10.90000
JARAK (M8, G9)	40.30000
JARAK (M8, G10)	200.0000
JARAK (M8, G11)	30.80000
JARAK (M8, G12)	376.0000
JARAK (M8, G13)	276.0000
JARAK (M8, G14)	383.0000
JARAK (M9, G1)	666.0000
JARAK (M9, G2)	422.0000
JARAK (M9, G3)	286.0000

JARAK (M9, G4)	1326.0000
JARAK (M9, G5)	1018.0000
JARAK (M9, G6)	329.0000
JARAK (M9, G7)	383.0000
JARAK (M9, G8)	339.0000
JARAK (M9, G9)	396.0000
JARAK (M9, G10)	362.0000
JARAK (M9, G11)	348.0000
JARAK (M9, G12)	12.00000
JARAK (M9, G13)	242.0000
JARAK (M9, G14)	8.600000
JARAK (M10, G1)	591.0000
JARAK (M10, G2)	206.0000
JARAK (M10, G3)	509.0000
JARAK (M10, G4)	1192.000
JARAK (M10, G5)	883.0000
JARAK (M10, G6)	197.0000
JARAK (M10, G7)	230.0000
JARAK (M10, G8)	146.0000
JARAK (M10, G9)	191.0000
JARAK (M10, G10)	131.0000
JARAK (M10, G11)	215.0000
JARAK (M10, G12)	240.0000
JARAK (M10, G13)	42.50000
JARAK (M10, G14)	247.0000
JARAK (M11, G1)	788.0000
JARAK (M11, G2)	376.0000
JARAK (M11, G3)	603.0000
JARAK (M11, G4)	1019.000
JARAK (M11, G5)	710.0000
JARAK (M11, G6)	17.00000
JARAK (M11, G7)	59.30000
JARAK (M11, G8)	56.80000
JARAK (M11, G9)	71.00000
JARAK (M11, G10)	158.0000
JARAK (M11, G11)	28.90000
JARAK (M11, G12)	334.0000
JARAK (M11, G13)	234.0000
JARAK (M11, G14)	341.0000
ALOKASI (M1, G1)	0.000000
ALOKASI (M1, G2)	0.000000

C-6

ALOKASI (M1, G3)	0.000000
ALOKASI (M1, G4)	4634.000
ALOKASI (M1, G5)	415.0000
ALOKASI (M1, G6)	0.000000
ALOKASI (M1, G7)	811.0000
ALOKASI (M1, G8)	0.000000
ALOKASI (M1, G9)	0.000000
ALOKASI (M1, G10)	0.000000
ALOKASI (M1, G11)	0.000000
ALOKASI (M1, G12)	0.000000
ALOKASI (M1, G13)	0.000000
ALOKASI (M2, G1)	0.000000
ALOKASI (M2, G2)	0.000000
ALOKASI (M2, G3)	0.000000
ALOKASI (M2, G4)	0.000000
ALOKASI (M2, G5)	0.000000
ALOKASI (M2, G6)	4088.000
ALOKASI (M2, G7)	0.000000
ALOKASI (M2, G8)	0.000000
ALOKASI (M2, G9)	0.000000
ALOKASI (M2, G10)	0.000000
ALOKASI (M2, G11)	0.000000
ALOKASI (M2, G12)	1912.000
ALOKASI (M2, G13)	0.000000
ALOKASI (M2, G14)	0.000000
ALOKASI (M3, G1)	0.000000
ALOKASI (M3, G2)	0.000000
ALOKASI (M3, G3)	0.000000
ALOKASI (M3, G4)	0.000000
ALOKASI (M3, G5)	0.000000
ALOKASI (M3, G6)	0.000000
ALOKASI (M3, G7)	0.000000
ALOKASI (M3, G8)	639.0000
ALOKASI (M3, G9)	5361.000
ALOKASI (M3, G10)	0.000000
ALOKASI (M3, G11)	0.000000
ALOKASI (M3, G12)	0.000000
ALOKASI (M3, G13)	0.000000
ALOKASI (M3, G14)	0.000000
ALOKASI (M4, G1)	0.000000
ALOKASI (M4, G2)	0.000000

ALOKASI (M4, G3)	315.0000
ALOKASI (M4, G4)	0.000000
ALOKASI (M4, G5)	0.000000
ALOKASI (M4, G6)	0.000000
ALOKASI (M4, G7)	0.000000
ALOKASI (M4, G8)	4892.000
ALOKASI (M4, G9)	0.000000
ALOKASI (M4, G10)	0.000000
ALOKASI (M4, G11)	421.0000
ALOKASI (M4, G12)	372.0000
ALOKASI (M4, G13)	0.000000
ALOKASI (M4, G14)	0.000000
ALOKASI (M5, G1)	0.000000
ALOKASI (M5, G2)	0.000000
ALOKASI (M5, G3)	0.000000
ALOKASI (M5, G4)	0.000000
ALOKASI (M5, G5)	0.000000
ALOKASI (M5, G6)	0.000000
ALOKASI (M5, G7)	6000.000
ALOKASI (M5, G8)	0.000000
ALOKASI (M5, G9)	0.000000
ALOKASI (M5, G10)	0.000000
ALOKASI (M5, G11)	0.000000
ALOKASI (M5, G12)	0.000000
ALOKASI (M5, G13)	0.000000
ALOKASI (M5, G14)	0.000000
ALOKASI (M6, G1)	3814.000
ALOKASI (M6, G2)	0.000000
ALOKASI (M6, G3)	0.000000
ALOKASI (M6, G4)	0.000000
ALOKASI (M6, G5)	0.000000
ALOKASI (M6, G6)	0.000000
ALOKASI (M6, G7)	0.000000
ALOKASI (M6, G8)	0.000000
ALOKASI (M6, G9)	0.000000
ALOKASI (M6, G10)	2186.000
ALOKASI (M6, G11)	0.000000
ALOKASI (M6, G12)	0.000000
ALOKASI (M6, G13)	0.000000
ALOKASI (M6, G14)	0.000000
ALOKASI (M7, G1)	0.000000

C-8

ALOKASI (M7, G2)	0.000000
ALOKASI (M7, G3)	6000.000
ALOKASI (M7, G4)	0.000000
ALOKASI (M7, G5)	0.000000
ALOKASI (M7, G6)	0.000000
ALOKASI (M7, G7)	0.000000
ALOKASI (M7, G8)	0.000000
ALOKASI (M7, G9)	0.000000
ALOKASI (M7, G10)	0.000000
ALOKASI (M7, G11)	0.000000
ALOKASI (M7, G12)	0.000000
ALOKASI (M7, G13)	0.000000
ALOKASI (M7, G14)	0.000000
ALOKASI (M8, G1)	31.00000
ALOKASI (M8, G2)	192.0000
ALOKASI (M8, G3)	0.000000
ALOKASI (M8, G4)	0.000000
ALOKASI (M8, G5)	0.000000
ALOKASI (M8, G6)	0.000000
ALOKASI (M8, G7)	2334.000
ALOKASI (M8, G8)	0.000000
ALOKASI (M8, G9)	0.000000
ALOKASI (M8, G10)	0.000000
ALOKASI (M8, G11)	0.000000
ALOKASI (M8, G12)	1041.000
ALOKASI (M8, G13)	0.000000
ALOKASI (M8, G14)	2402.000
ALOKASI (M9, G1)	0.000000
ALOKASI (M9, G2)	0.000000
ALOKASI (M9, G3)	0.000000
ALOKASI (M9, G4)	0.000000
ALOKASI (M9, G5)	0.000000
ALOKASI (M9, G6)	0.000000
ALOKASI (M9, G7)	0.000000
ALOKASI (M9, G8)	0.000000
ALOKASI (M9, G9)	0.000000
ALOKASI (M9, G10)	0.000000
ALOKASI (M9, G11)	0.000000
ALOKASI (M9, G12)	0.000000
ALOKASI (M9, G13)	0.000000
ALOKASI (M9, G14)	4000.000

ALOKASI (M10, G1)	2654.000
ALOKASI (M10, G2)	0.000000
ALOKASI (M10, G3)	0.000000
ALOKASI (M10, G4)	0.000000
ALOKASI (M10, G5)	0.000000
ALOKASI (M10, G6)	0.000000
ALOKASI (M10, G7)	0.000000
ALOKASI (M10, G8)	0.000000
ALOKASI (M10, G9)	0.000000
ALOKASI (M10, G10)	0.000000
ALOKASI (M10, G11)	0.000000
ALOKASI (M10, G12)	0.000000
ALOKASI (M10, G13)	1346.000
ALOKASI (M10, G14)	0.000000
ALOKASI (M11, G1)	0.000000
ALOKASI (M11, G2)	0.000000
ALOKASI (M11, G3)	0.000000
ALOKASI (M11, G4)	0.000000
ALOKASI (M11, G5)	0.000000
ALOKASI (M11, G6)	4000.000
ALOKASI (M11, G7)	0.000000
ALOKASI (M11, G8)	0.000000
ALOKASI (M11, G9)	0.000000
ALOKASI (M11, G10)	0.000000
ALOKASI (M11, G11)	0.000000
ALOKASI (M11, G12)	0.000000
ALOKASI (M11, G13)	0.000000
ALOKASI (M11, G14)	0.000000

Hasil Linear Programming Fungsi Tujuan 2

Global optimal solution found.

Objective value: 60000.00

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 62

Variable	Value
KAPASITAS_PRODUKSI (M1)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M2)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M3)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M4)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M5)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M6)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M7)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M8)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M9)	4000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M10)	4000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M11)	4000.000
PERMINTAAN (G1)	6499.000
PERMINTAAN (G2)	192.0000
PERMINTAAN (G3)	6315.000
PERMINTAAN (G4)	4634.000
PERMINTAAN (G5)	415.0000
PERMINTAAN (G6)	8088.000
PERMINTAAN (G7)	9145.000
PERMINTAAN (G8)	5531.000
PERMINTAAN (G9)	5361.000
PERMINTAAN (G10)	2186.000
PERMINTAAN (G11)	421.0000
PERMINTAAN (G12)	3325.000
PERMINTAAN (G13)	1346.000
PERMINTAAN (G14)	6402.000
KAPASITAS_GUDANG (G1)	7000.000
KAPASITAS_GUDANG (G2)	463.0000
KAPASITAS_GUDANG (G3)	6500.000
KAPASITAS_GUDANG (G4)	5000.000
KAPASITAS_GUDANG (G5)	1300.000
KAPASITAS_GUDANG (G6)	9000.000
KAPASITAS_GUDANG (G7)	17800.00

KAPASITAS_GUDANG (G8)	6000.000
KAPASITAS_GUDANG (G9)	6000.000
KAPASITAS_GUDANG (G10)	2500.000
KAPASITAS_GUDANG (G11)	5000.000
KAPASITAS_GUDANG (G12)	4000.000
KAPASITAS_GUDANG (G13)	4500.000
KAPASITAS_GUDANG (G14)	6500.000
JARAK (M1, G1)	844.0000
JARAK (M1, G2)	431.0000
JARAK (M1, G3)	684.0000
JARAK (M1, G4)	910.0000
JARAK (M1, G5)	602.0000
JARAK (M1, G6)	104.0000
JARAK (M1, G7)	38.50000
JARAK (M1, G8)	137.0000
JARAK (M1, G9)	85.90000
JARAK (M1, G10)	238.0000
JARAK (M1, G11)	68.90000
JARAK (M1, G12)	415.0000
JARAK (M1, G13)	314.0000
JARAK (M1, G14)	421.0000
JARAK (M2, G1)	796.0000
JARAK (M2, G2)	384.0000
JARAK (M2, G3)	643.0000
JARAK (M2, G4)	953.0000
JARAK (M2, G5)	644.0000
JARAK (M2, G6)	63.20000
JARAK (M2, G7)	11.90000
JARAK (M2, G8)	96.40000
JARAK (M2, G9)	38.00000
JARAK (M2, G10)	197.0000
JARAK (M2, G11)	28.40000
JARAK (M2, G12)	374.0000
JARAK (M2, G13)	273.0000
JARAK (M2, G14)	381.0000
JARAK (M3, G1)	797.0000
JARAK (M3, G2)	385.0000
JARAK (M3, G3)	644.0000
JARAK (M3, G4)	951.0000
JARAK (M3, G5)	643.0000
JARAK (M3, G6)	64.20000

C-12

JARAK (M3, G7)	12.50000
JARAK (M3, G8)	97.30000
JARAK (M3, G9)	38.80000
JARAK (M3, G10)	198.0000
JARAK (M3, G11)	29.30000
JARAK (M3, G12)	375.0000
JARAK (M3, G13)	274.0000
JARAK (M3, G14)	382.0000
JARAK (M4, G1)	799.0000
JARAK (M4, G2)	387.0000
JARAK (M4, G3)	623.0000
JARAK (M4, G4)	972.0000
JARAK (M4, G5)	664.0000
JARAK (M4, G6)	43.20000
JARAK (M4, G7)	29.10000
JARAK (M4, G8)	76.40000
JARAK (M4, G9)	40.80000
JARAK (M4, G10)	177.0000
JARAK (M4, G11)	8.400000
JARAK (M4, G12)	354.0000
JARAK (M4, G13)	253.0000
JARAK (M4, G14)	361.0000
JARAK (M5, G1)	798.0000
JARAK (M5, G2)	386.0000
JARAK (M5, G3)	647.0000
JARAK (M5, G4)	950.0000
JARAK (M5, G5)	642.0000
JARAK (M5, G6)	67.50000
JARAK (M5, G7)	8.100000
JARAK (M5, G8)	102.0000
JARAK (M5, G9)	40.30000
JARAK (M5, G10)	202.0000
JARAK (M5, G11)	33.60000
JARAK (M5, G12)	379.0000
JARAK (M5, G13)	278.0000
JARAK (M5, G14)	385.0000
JARAK (M6, G1)	751.0000
JARAK (M6, G2)	339.0000
JARAK (M6, G3)	686.0000
JARAK (M6, G4)	1049.000
JARAK (M6, G5)	726.0000

JARAK (M6, G6)	130.0000
JARAK (M6, G7)	111.0000
JARAK (M6, G8)	163.0000
JARAK (M6, G9)	60.10000
JARAK (M6, G10)	84.10000
JARAK (M6, G11)	107.0000
JARAK (M6, G12)	440.0000
JARAK (M6, G13)	220.0000
JARAK (M6, G14)	424.0000
JARAK (M7, G1)	798.0000
JARAK (M7, G2)	387.0000
JARAK (M7, G3)	640.0000
JARAK (M7, G4)	956.0000
JARAK (M7, G5)	647.0000
JARAK (M7, G6)	60.40000
JARAK (M7, G7)	11.00000
JARAK (M7, G8)	93.50000
JARAK (M7, G9)	40.50000
JARAK (M7, G10)	194.0000
JARAK (M7, G11)	25.50000
JARAK (M7, G12)	371.0000
JARAK (M7, G13)	270.0000
JARAK (M7, G14)	378.0000
JARAK (M8, G1)	798.0000
JARAK (M8, G2)	386.0000
JARAK (M8, G3)	645.0000
JARAK (M8, G4)	949.0000
JARAK (M8, G5)	641.0000
JARAK (M8, G6)	65.60000
JARAK (M8, G7)	10.90000
JARAK (M8, G8)	98.80000
JARAK (M8, G9)	40.30000
JARAK (M8, G10)	200.0000
JARAK (M8, G11)	30.80000
JARAK (M8, G12)	376.0000
JARAK (M8, G13)	276.0000
JARAK (M8, G14)	383.0000
JARAK (M9, G1)	666.0000
JARAK (M9, G2)	422.0000
JARAK (M9, G3)	286.0000
JARAK (M9, G4)	1326.000

C-14

JARAK (M9, G5)	1018.000
JARAK (M9, G6)	329.0000
JARAK (M9, G7)	383.0000
JARAK (M9, G8)	339.0000
JARAK (M9, G9)	396.0000
JARAK (M9, G10)	362.0000
JARAK (M9, G11)	348.0000
JARAK (M9, G12)	12.00000
JARAK (M9, G13)	242.0000
JARAK (M9, G14)	8.600000
JARAK (M10, G1)	591.0000
JARAK (M10, G2)	206.0000
JARAK (M10, G3)	509.0000
JARAK (M10, G4)	1192.000
JARAK (M10, G5)	883.0000
JARAK (M10, G6)	197.0000
JARAK (M10, G7)	230.0000
JARAK (M10, G8)	146.0000
JARAK (M10, G9)	191.0000
JARAK (M10, G10)	131.0000
JARAK (M10, G11)	215.0000
JARAK (M10, G12)	240.0000
JARAK (M10, G13)	42.50000
JARAK (M10, G14)	247.0000
JARAK (M11, G1)	788.0000
JARAK (M11, G2)	376.0000
JARAK (M11, G3)	603.0000
JARAK (M11, G4)	1019.000
JARAK (M11, G5)	710.0000
JARAK (M11, G6)	17.00000
JARAK (M11, G7)	59.30000
JARAK (M11, G8)	56.80000
JARAK (M11, G9)	71.00000
JARAK (M11, G10)	158.0000
JARAK (M11, G11)	28.90000
JARAK (M11, G12)	334.0000
JARAK (M11, G13)	234.0000
JARAK (M11, G14)	341.0000
ALOKASI (M1, G1)	0.000000
ALOKASI (M1, G2)	0.000000
ALOKASI (M1, G3)	0.000000

ALOKASI (M1, G4)	0.000000
ALOKASI (M1, G5)	0.000000
ALOKASI (M1, G6)	0.000000
ALOKASI (M1, G7)	0.000000
ALOKASI (M1, G8)	0.000000
ALOKASI (M1, G9)	0.000000
ALOKASI (M1, G10)	0.000000
ALOKASI (M1, G11)	0.000000
ALOKASI (M1, G12)	0.000000
ALOKASI (M1, G13)	0.000000
ALOKASI (M1, G14)	6000.000
ALOKASI (M2, G1)	0.000000
ALOKASI (M2, G2)	0.000000
ALOKASI (M2, G3)	0.000000
ALOKASI (M2, G4)	0.000000
ALOKASI (M2, G5)	0.000000
ALOKASI (M2, G6)	0.000000
ALOKASI (M2, G7)	5598.000
ALOKASI (M2, G8)	0.000000
ALOKASI (M2, G9)	0.000000
ALOKASI (M2, G10)	0.000000
ALOKASI (M2, G11)	0.000000
ALOKASI (M2, G12)	0.000000
ALOKASI (M2, G13)	0.000000
ALOKASI (M2, G14)	402.0000
ALOKASI (M3, G1)	0.000000
ALOKASI (M3, G2)	0.000000
ALOKASI (M3, G3)	0.000000
ALOKASI (M3, G4)	0.000000
ALOKASI (M3, G5)	0.000000
ALOKASI (M3, G6)	3336.000
ALOKASI (M3, G7)	0.000000
ALOKASI (M3, G8)	0.000000
ALOKASI (M3, G9)	0.000000
ALOKASI (M3, G10)	0.000000
ALOKASI (M3, G11)	0.000000
ALOKASI (M3, G12)	1318.000
ALOKASI (M3, G13)	1346.000
ALOKASI (M3, G14)	0.000000
ALOKASI (M4, G1)	0.000000
ALOKASI (M4, G2)	0.000000

C-16

ALOKASI (M4, G3)	0.000000
ALOKASI (M4, G4)	0.000000
ALOKASI (M4, G5)	0.000000
ALOKASI (M4, G6)	0.000000
ALOKASI (M4, G7)	0.000000
ALOKASI (M4, G8)	0.000000
ALOKASI (M4, G9)	3572.000
ALOKASI (M4, G10)	0.000000
ALOKASI (M4, G11)	421.0000
ALOKASI (M4, G12)	2007.000
ALOKASI (M4, G13)	0.000000
ALOKASI (M4, G14)	0.000000
ALOKASI (M5, G1)	0.000000
ALOKASI (M5, G2)	0.000000
ALOKASI (M5, G3)	0.000000
ALOKASI (M5, G4)	0.000000
ALOKASI (M5, G5)	0.000000
ALOKASI (M5, G6)	0.000000
ALOKASI (M5, G7)	0.000000
ALOKASI (M5, G8)	5531.000
ALOKASI (M5, G9)	469.0000
ALOKASI (M5, G10)	0.000000
ALOKASI (M5, G11)	0.000000
ALOKASI (M5, G12)	0.000000
ALOKASI (M5, G13)	0.000000
ALOKASI (M5, G14)	0.000000
ALOKASI (M6, G1)	0.000000
ALOKASI (M6, G2)	0.000000
ALOKASI (M6, G3)	6000.000
ALOKASI (M6, G4)	0.000000
ALOKASI (M6, G5)	0.000000
ALOKASI (M6, G6)	0.000000
ALOKASI (M6, G7)	0.000000
ALOKASI (M6, G8)	0.000000
ALOKASI (M6, G9)	0.000000
ALOKASI (M6, G10)	0.000000
ALOKASI (M6, G11)	0.000000
ALOKASI (M6, G12)	0.000000
ALOKASI (M6, G13)	0.000000
ALOKASI (M6, G14)	0.000000
ALOKASI (M7, G1)	499.0000

ALOKASI (M7, G2)	0.000000
ALOKASI (M7, G3)	0.000000
ALOKASI (M7, G4)	634.0000
ALOKASI (M7, G5)	0.000000
ALOKASI (M7, G6)	0.000000
ALOKASI (M7, G7)	3547.000
ALOKASI (M7, G8)	0.000000
ALOKASI (M7, G9)	1320.000
ALOKASI (M7, G10)	0.000000
ALOKASI (M7, G11)	0.000000
ALOKASI (M7, G12)	0.000000
ALOKASI (M7, G13)	0.000000
ALOKASI (M7, G14)	0.000000
ALOKASI (M8, G1)	6000.000
ALOKASI (M8, G2)	0.000000
ALOKASI (M8, G3)	0.000000
ALOKASI (M8, G4)	0.000000
ALOKASI (M8, G5)	0.000000
ALOKASI (M8, G6)	0.000000
ALOKASI (M8, G7)	0.000000
ALOKASI (M8, G8)	0.000000
ALOKASI (M8, G9)	0.000000
ALOKASI (M8, G10)	0.000000
ALOKASI (M8, G11)	0.000000
ALOKASI (M8, G12)	0.000000
ALOKASI (M8, G13)	0.000000
ALOKASI (M8, G14)	0.000000
ALOKASI (M9, G1)	0.000000
ALOKASI (M9, G2)	332.0000
ALOKASI (M9, G3)	315.0000
ALOKASI (M9, G4)	0.000000
ALOKASI (M9, G5)	415.0000
ALOKASI (M9, G6)	752.0000
ALOKASI (M9, G7)	0.000000
ALOKASI (M9, G8)	0.000000
ALOKASI (M9, G9)	0.000000
ALOKASI (M9, G10)	2186.000
ALOKASI (M9, G11)	0.000000
ALOKASI (M9, G12)	0.000000
ALOKASI (M9, G13)	0.000000
ALOKASI (M9, G14)	0.000000

C-18

ALOKASI (M10, G1)	0.000000
ALOKASI (M10, G2)	0.000000
ALOKASI (M10, G3)	0.000000
ALOKASI (M10, G4)	4000.000
ALOKASI (M10, G5)	0.000000
ALOKASI (M10, G6)	0.000000
ALOKASI (M10, G7)	0.000000
ALOKASI (M10, G8)	0.000000
ALOKASI (M10, G9)	0.000000
ALOKASI (M10, G10)	0.000000
ALOKASI (M10, G11)	0.000000
ALOKASI (M10, G12)	0.000000
ALOKASI (M10, G13)	0.000000
ALOKASI (M10, G14)	0.000000
ALOKASI (M11, G1)	0.000000
ALOKASI (M11, G2)	0.000000
ALOKASI (M11, G3)	0.000000
ALOKASI (M11, G4)	0.000000
ALOKASI (M11, G5)	0.000000
ALOKASI (M11, G6)	4000.000
ALOKASI (M11, G7)	0.000000
ALOKASI (M11, G8)	0.000000
ALOKASI (M11, G9)	0.000000
ALOKASI (M11, G10)	0.000000
ALOKASI (M11, G11)	0.000000
ALOKASI (M11, G12)	0.000000
ALOKASI (M11, G13)	0.000000
ALOKASI (M11, G14)	0.000000

Hasil Fuzzy Goal Programming

Global optimal solution found.

Objective value: 0.9971417

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 66

Variable	Value
JUMLAH_PERMINTAAN	59982.85
JARAK_ANTAR	0.1655212E+08
L	0.9971417

KAPASITAS_PRODUKSI (M1)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M2)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M3)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M4)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M5)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M6)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M7)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M8)	6000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M9)	4000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M10)	4000.000
KAPASITAS_PRODUKSI (M11)	4000.000
PERMINTAAN (G1)	6499.000
PERMINTAAN (G2)	192.0000
PERMINTAAN (G3)	6315.000
PERMINTAAN (G4)	4634.000
PERMINTAAN (G5)	415.0000
PERMINTAAN (G6)	8088.000
PERMINTAAN (G7)	9145.000
PERMINTAAN (G8)	5531.000
PERMINTAAN (G9)	5361.000
PERMINTAAN (G10)	2186.000
PERMINTAAN (G11)	421.0000
PERMINTAAN (G12)	3325.000
PERMINTAAN (G13)	1346.000
PERMINTAAN (G14)	6402.000
KAPASITAS_GUDANG (G1)	7000.000
KAPASITAS_GUDANG (G2)	463.0000
KAPASITAS_GUDANG (G3)	6500.000
KAPASITAS_GUDANG (G4)	5000.000

C-20

KAPASITAS_GUDANG(G5)	1300.000
KAPASITAS_GUDANG(G6)	9000.000
KAPASITAS_GUDANG(G7)	17800.00
KAPASITAS_GUDANG(G8)	6000.000
KAPASITAS_GUDANG(G9)	6000.000
KAPASITAS_GUDANG(G10)	2500.000
KAPASITAS_GUDANG(G11)	5000.000
KAPASITAS_GUDANG(G12)	4000.000
KAPASITAS_GUDANG(G13)	4500.000
KAPASITAS_GUDANG(G14)	6500.000
JARAK(M1, G1)	844.0000
JARAK(M1, G2)	431.0000
JARAK(M1, G3)	684.0000
JARAK(M1, G4)	910.0000
JARAK(M1, G5)	602.0000
JARAK(M1, G6)	104.0000
JARAK(M1, G7)	38.50000
JARAK(M1, G8)	137.0000
JARAK(M1, G9)	85.90000
JARAK(M1, G10)	238.0000
JARAK(M1, G11)	68.90000
JARAK(M1, G12)	415.0000
JARAK(M1, G13)	314.0000
JARAK(M1, G14)	421.0000
JARAK(M2, G1)	796.0000
JARAK(M2, G2)	384.0000
JARAK(M2, G3)	643.0000
JARAK(M2, G4)	953.0000
JARAK(M2, G5)	644.0000
JARAK(M2, G6)	63.20000
JARAK(M2, G7)	11.90000
JARAK(M2, G8)	96.40000
JARAK(M2, G9)	38.00000
JARAK(M2, G10)	197.0000
JARAK(M2, G11)	28.40000
JARAK(M2, G12)	374.0000
JARAK(M2, G13)	273.0000
JARAK(M2, G14)	381.0000
JARAK(M3, G1)	797.0000
JARAK(M3, G2)	385.0000
JARAK(M3, G3)	644.0000

JARAK (M3, G4)	951.0000
JARAK (M3, G5)	643.0000
JARAK (M3, G6)	64.20000
JARAK (M3, G7)	12.50000
JARAK (M3, G8)	97.30000
JARAK (M3, G9)	38.80000
JARAK (M3, G10)	198.0000
JARAK (M3, G11)	29.30000
JARAK (M3, G12)	375.0000
JARAK (M3, G13)	274.0000
JARAK (M3, G14)	382.0000
JARAK (M4, G1)	799.0000
JARAK (M4, G2)	387.0000
JARAK (M4, G3)	623.0000
JARAK (M4, G4)	972.0000
JARAK (M4, G5)	664.0000
JARAK (M4, G6)	43.20000
JARAK (M4, G7)	29.10000
JARAK (M4, G8)	76.40000
JARAK (M4, G9)	40.80000
JARAK (M4, G10)	177.0000
JARAK (M4, G11)	8.400000
JARAK (M4, G12)	354.0000
JARAK (M4, G13)	253.0000
JARAK (M4, G14)	361.0000
JARAK (M5, G1)	798.0000
JARAK (M5, G2)	386.0000
JARAK (M5, G3)	647.0000
JARAK (M5, G4)	950.0000
JARAK (M5, G5)	642.0000
JARAK (M5, G6)	67.50000
JARAK (M5, G7)	8.100000
JARAK (M5, G8)	102.0000
JARAK (M5, G9)	40.30000
JARAK (M5, G10)	202.0000
JARAK (M5, G11)	33.60000
JARAK (M5, G12)	379.0000
JARAK (M5, G13)	278.0000
JARAK (M5, G14)	385.0000
JARAK (M6, G1)	751.0000
JARAK (M6, G2)	339.0000

C-22

JARAK (M6, G3)	686.0000
JARAK (M6, G4)	1049.000
JARAK (M6, G5)	726.0000
JARAK (M6, G6)	130.0000
JARAK (M6, G7)	111.0000
JARAK (M6, G8)	163.0000
JARAK (M6, G9)	60.10000
JARAK (M6, G10)	84.10000
JARAK (M6, G11)	107.0000
JARAK (M6, G12)	440.0000
JARAK (M6, G13)	220.0000
JARAK (M6, G14)	424.0000
JARAK (M7, G1)	798.0000
JARAK (M7, G2)	387.0000
JARAK (M7, G3)	640.0000
JARAK (M7, G4)	956.0000
JARAK (M7, G5)	647.0000
JARAK (M7, G6)	60.40000
JARAK (M7, G7)	11.00000
JARAK (M7, G8)	93.50000
JARAK (M7, G9)	40.50000
JARAK (M7, G10)	194.0000
JARAK (M7, G11)	25.50000
JARAK (M7, G12)	371.0000
JARAK (M7, G13)	270.0000
JARAK (M7, G14)	378.0000
JARAK (M8, G1)	798.0000
JARAK (M8, G2)	386.0000
JARAK (M8, G3)	645.0000
JARAK (M8, G4)	949.0000
JARAK (M8, G5)	641.0000
JARAK (M8, G6)	65.60000
JARAK (M8, G7)	10.90000
JARAK (M8, G8)	98.80000
JARAK (M8, G9)	40.30000
JARAK (M8, G10)	200.0000
JARAK (M8, G11)	30.80000
JARAK (M8, G12)	376.0000
JARAK (M8, G13)	276.0000
JARAK (M8, G14)	383.0000
JARAK (M9, G1)	666.0000

JARAK (M9, G2)	422.0000
JARAK (M9, G3)	286.0000
JARAK (M9, G4)	1326.000
JARAK (M9, G5)	1018.000
JARAK (M9, G6)	329.0000
JARAK (M9, G7)	383.0000
JARAK (M9, G8)	339.0000
JARAK (M9, G9)	396.0000
JARAK (M9, G10)	362.0000
JARAK (M9, G11)	348.0000
JARAK (M9, G12)	12.00000
JARAK (M9, G13)	242.0000
JARAK (M9, G14)	8.600000
JARAK (M10, G1)	591.0000
JARAK (M10, G2)	206.0000
JARAK (M10, G3)	509.0000
JARAK (M10, G4)	1192.000
JARAK (M10, G5)	883.0000
JARAK (M10, G6)	197.0000
JARAK (M10, G7)	230.0000
JARAK (M10, G8)	146.0000
JARAK (M10, G9)	191.0000
JARAK (M10, G10)	131.0000
JARAK (M10, G11)	215.0000
JARAK (M10, G12)	240.0000
JARAK (M10, G13)	42.50000
JARAK (M10, G14)	247.0000
JARAK (M11, G1)	788.0000
JARAK (M11, G2)	376.0000
JARAK (M11, G4)	1019.000
JARAK (M11, G5)	710.0000
JARAK (M11, G6)	17.00000
JARAK (M11, G7)	59.30000
JARAK (M11, G8)	56.80000
JARAK (M11, G9)	71.00000
JARAK (M11, G10)	158.0000
JARAK (M11, G11)	28.90000
JARAK (M11, G12)	334.0000
JARAK (M11, G13)	234.0000
JARAK (M11, G14)	341.0000
ALOKASI (M1, G1)	0.000000

ALOKASI (M1, G2)	0.000000
ALOKASI (M1, G3)	0.000000
ALOKASI (M1, G4)	4634.000
ALOKASI (M1, G5)	415.0000
ALOKASI (M1, G6)	0.000000
ALOKASI (M1, G7)	933.8502
ALOKASI (M1, G8)	0.000000
ALOKASI (M1, G9)	0.000000
ALOKASI (M1, G10)	0.000000
ALOKASI (M1, G11)	0.000000
ALOKASI (M1, G12)	0.000000
ALOKASI (M1, G13)	0.000000
ALOKASI (M1, G14)	0.000000
ALOKASI (M2, G1)	0.000000
ALOKASI (M2, G2)	0.000000
ALOKASI (M2, G3)	2599.000
ALOKASI (M2, G4)	0.000000
ALOKASI (M2, G5)	0.000000
ALOKASI (M2, G6)	0.000000
ALOKASI (M2, G7)	0.000000
ALOKASI (M2, G8)	2980.000
ALOKASI (M2, G9)	0.000000
ALOKASI (M2, G10)	0.000000
ALOKASI (M2, G11)	421.0000
ALOKASI (M2, G12)	0.000000
ALOKASI (M2, G13)	0.000000
ALOKASI (M2, G14)	0.000000
ALOKASI (M3, G1)	0.000000
ALOKASI (M3, G2)	0.000000
ALOKASI (M3, G3)	0.000000
ALOKASI (M3, G4)	0.000000
ALOKASI (M3, G5)	0.000000
ALOKASI (M3, G6)	0.000000
ALOKASI (M3, G7)	0.000000
ALOKASI (M3, G8)	639.0000
ALOKASI (M3, G9)	5361.000
ALOKASI (M3, G10)	0.000000
ALOKASI (M3, G11)	0.000000
ALOKASI (M3, G12)	0.000000
ALOKASI (M3, G13)	0.000000
ALOKASI (M3, G14)	0.000000

ALOKASI (M4, G1)	0.000000
ALOKASI (M4, G2)	0.000000
ALOKASI (M4, G3)	0.000000
ALOKASI (M4, G4)	0.000000
ALOKASI (M4, G5)	0.000000
ALOKASI (M4, G6)	4088.000
ALOKASI (M4, G7)	0.000000
ALOKASI (M4, G8)	1912.000
ALOKASI (M4, G9)	0.000000
ALOKASI (M4, G10)	0.000000
ALOKASI (M4, G11)	0.000000
ALOKASI (M4, G12)	0.000000
ALOKASI (M4, G13)	0.000000
ALOKASI (M4, G14)	0.000000
ALOKASI (M5, G1)	0.000000
ALOKASI (M5, G2)	0.000000
ALOKASI (M5, G3)	0.000000
ALOKASI (M5, G4)	0.000000
ALOKASI (M5, G5)	0.000000
ALOKASI (M5, G6)	0.000000
ALOKASI (M5, G7)	6000.000
ALOKASI (M5, G8)	0.000000
ALOKASI (M5, G9)	0.000000
ALOKASI (M5, G10)	0.000000
ALOKASI (M5, G11)	0.000000
ALOKASI (M5, G12)	0.000000
ALOKASI (M5, G13)	0.000000
ALOKASI (M5, G14)	0.000000
ALOKASI (M6, G1)	3814.000
ALOKASI (M6, G2)	0.000000
ALOKASI (M6, G3)	0.000000
ALOKASI (M6, G4)	0.000000
ALOKASI (M6, G5)	0.000000
ALOKASI (M6, G6)	0.000000
ALOKASI (M6, G7)	0.000000
ALOKASI (M6, G8)	0.000000
ALOKASI (M6, G9)	0.000000
ALOKASI (M6, G10)	2186.000
ALOKASI (M6, G11)	0.000000
ALOKASI (M6, G12)	0.000000
ALOKASI (M6, G13)	0.000000

C-26

ALOKASI (M6, G14)	0.000000
ALOKASI (M7, G1)	0.000000
ALOKASI (M7, G2)	0.000000
ALOKASI (M7, G3)	3716.000
ALOKASI (M7, G4)	0.000000
ALOKASI (M7, G5)	0.000000
ALOKASI (M7, G6)	0.000000
ALOKASI (M7, G7)	0.000000
ALOKASI (M7, G8)	0.000000
ALOKASI (M7, G9)	0.000000
ALOKASI (M7, G10)	0.000000
ALOKASI (M7, G11)	0.000000
ALOKASI (M7, G12)	0.000000
ALOKASI (M7, G13)	0.000000
ALOKASI (M7, G14)	2284.000
ALOKASI (M8, G1)	31.00000
ALOKASI (M8, G2)	192.0000
ALOKASI (M8, G3)	0.000000
ALOKASI (M8, G4)	0.000000
ALOKASI (M8, G5)	0.000000
ALOKASI (M8, G6)	0.000000
ALOKASI (M8, G7)	2334.000
ALOKASI (M8, G8)	0.000000
ALOKASI (M8, G9)	0.000000
ALOKASI (M8, G10)	0.000000
ALOKASI (M8, G11)	0.000000
ALOKASI (M8, G12)	3325.000
ALOKASI (M8, G13)	0.000000
ALOKASI (M8, G14)	118.0000
ALOKASI (M9, G1)	0.000000
ALOKASI (M9, G2)	0.000000
ALOKASI (M9, G3)	0.000000
ALOKASI (M9, G4)	0.000000
ALOKASI (M9, G5)	0.000000
ALOKASI (M9, G6)	0.000000
ALOKASI (M9, G7)	0.000000
ALOKASI (M9, G8)	0.000000
ALOKASI (M9, G9)	0.000000
ALOKASI (M9, G10)	0.000000
ALOKASI (M9, G11)	0.000000
ALOKASI (M9, G12)	0.000000

ALOKASI (M9, G13)	0.000000
ALOKASI (M9, G14)	4000.000
ALOKASI (M10, G1)	2654.000
ALOKASI (M10, G2)	0.000000
ALOKASI (M10, G3)	0.000000
ALOKASI (M10, G4)	0.000000
ALOKASI (M10, G5)	0.000000
ALOKASI (M10, G6)	0.000000
ALOKASI (M10, G7)	0.000000
ALOKASI (M10, G8)	0.000000
ALOKASI (M10, G9)	0.000000
ALOKASI (M10, G10)	0.000000
ALOKASI (M10, G11)	0.000000
ALOKASI (M10, G12)	0.000000
ALOKASI (M10, G13)	1346.000
ALOKASI (M10, G14)	0.000000
ALOKASI (M11, G1)	0.000000
ALOKASI (M11, G2)	0.000000
ALOKASI (M11, G3)	0.000000
ALOKASI (M11, G4)	0.000000
ALOKASI (M11, G5)	0.000000
ALOKASI (M11, G6)	4000.000
ALOKASI (M11, G7)	0.000000
ALOKASI (M11, G8)	0.000000
ALOKASI (M11, G9)	0.000000
ALOKASI (M11, G10)	0.000000
ALOKASI (M11, G11)	0.000000
ALOKASI (M11, G12)	0.000000
ALOKASI (M11, G13)	0.000000
ALOKASI (M11, G14)	0.000000

C-28

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN D

Tabel D. 1 Hasil Alokasi Model FGP dari Skenario 1

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	K
MA	0	0	0	4633	415	0	933.8502	0	0	0	0	0	0	0	5982.8502
MB	31	0	2568	0	0	2980	0	0	0	0	421	0	0	0	6000
MC	0	0	0	0	0	0	0	639	5361	0	0	0	0	0	6000
MD	0	0	0	0	0	1108	0	4892	0	0	0	0	0	0	6000
ME	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	6000
MF	3814	0	0	0	0	0	0	0	0	2186	0	0	0	0	6000
MG	0	0	3747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2253	6000
MH	0	192	0	0	0	0	2334	0	0	0	0	3325	0	149	6000
MI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	4000
MJ	2654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1346	0	4000
MK	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
A	6499	192	6315	4633	415	8088	9267.8502	5361	5361	2186	421	3325	1346	6402	

Keterangan :

G1,G2...G14 : Gudang ke (1,2..14)

MA,MB...MK : Mitra (A,B..K)

A, K : Alokasi (ton/tahun), Kapasitas Produksi (ton/tahun)

Tabel D. 2 Hasil Alokasi Model FGP dari Skenario 2

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	K
MA	0	0	0	4633	415	0	940.1909	0	0	0	0	0	0	0	5989.1909
MB	31	0	2568	0	0	0	0	2980	0	0	421	0	0	0	6000
MC	0	0	0	0	0	0	0	639	5361	0	0	0	0	0	6000
MD	0	0	0	0	0	4088	0	1912	0	0	0	0	0	0	6000
ME	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	6000
MF	3814	0	0	0	0	0	0	0	0	2186	0	0	0	0	6000
MG	0	0	3747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2253	6000
MH	0	192	0	0	0	0	2334	0	0	0	0	3325	0	149	6000
MI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	4000
MJ	2654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1346	0	4000
MK	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
A	6499	192	6315	4633	415	8088	9274.1909	5361	5361	2186	421	3325	1346	6402	

Keterangan :

G1,G2...G14 : Gudang ke (1,2..14)

MA,MB...MK : Mitra (A,B..K)

A, K : Alokasi (ton/tahun), Kapasitas Produksi (ton/tahun)

Tabel D. 3 Hasil Alokasi Model FGP dari Skenario 3

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	K
MA	0	0	0	4634	415	0	939.0801	0	0	0	0	0	0	0	5988.0801
MB	0	0	2599	0	0	2980	0	0	0	0	421	0	0	0	6000
MC	0	0	0	0	0	0	0	639	5361	0	0	0	0	0	6000
MD	0	0	0	0	0	1108	0	4892	0	0	0	0	0	0	6000
ME	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	6000
MF	3814	0	0	0	0	0	0	0	0	2186	0	0	0	0	6000
MG	0	0	2675	0	0	0	0	0	0	0	0	3325	0	0	6000
MH	31	192	1041	0	0	0	2334	0	0	0	0	0	0	2402	6000
MI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	4000
MJ	2654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1346	0	4000
MK	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
A	6499	192	6315	4633	415	8088	9145	5361	5361	2186	421	3325	1346	6402	

Keterangan :

G1,G2...G14 : Gudang ke (1,2..14)

MA,MB...MK : Mitra (A,B..K)

K : Kapasitas Produksi

A : Alokasi (ton/tahun)

Tabel D. 4 Hasil Alokasi Model FGP dari Skenario 4

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	K
MA	0	0	0	4634	415	0	935.7239	0	0	0	0	0	0	0	5984.739
MB	0	0	2599	0	0	2980	0	0	0	0	421	0	0	0	6000
MC	0	0	0	0	0	0	0	639	5361	0	0	0	0	0	6000
MD	0	0	0	0	0	1108	0	4892	0	0	0	0	0	0	6000
ME	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	6000
MF	3814	0	0	0	0	0	0	0	0	2186	0	0	0	0	6000
MG	0	0	273	0	0	0	0	0	0	0	0	3325	0	2402	6000
MH	31	192	3443	0	0	0	2334	0	0	0	0	0	0	0	6000
MI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4000	4000
MJ	2654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1346	0	4000
MK	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
A	6499	192	6315	4633	415	8088	9145	5361	5361	2186	421	3325	1346	6402	

Keterangan :

G1,G2...G14 : Gudang ke (1,2..14)

MA,MB...MK: Mitra (A,B..K)

K : Kapasitas Produksi

A : Alokasi (ton/tahun)

LAMPIRAN E

Tabel E.8.1 Hasil Wawancara dengan Departemen Logsar

Narasumber	Nusem P
Departemen	Logistik dan Pemasaran
Tempat/Waktu Pelaksanaan	PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang / Selasa, 31 Oktober 2017
Informasi yang Dibutuhkan	<p>Berikut ini adalah beberapa informasi yang dibutuhkan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prosedur distribusi pupuk petrogranik PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang 2. Masalah utama dalam distribusi pupuk petrogranik 3. Jumlah mitra usaha yang dimiliki PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dan jumlah Gudang Lini II/III yang berada di wilayah Sumbagsel 4. Toleransi pihak Pusri mengenai pemenuhan permintaan pupuk dan jarak maksimal yang boleh ditempuh.
Ringkasan Wawancara	<p>Dan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Pt. Pupuk Sriwidjaja Palembang, didapatkan beberapa informasi yang meliputi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prosedur distribusi pupuk petrogranik meliputi : <ul style="list-style-type: none"> • Dalam melakukan proses distribusi pupuk petrogranik, PT. Pupuk Sriwidjaja melibatkan beberapa departemen dan pihak yang meliputi : Departemen

	<p>Penjualan PSO, Departemen Rendalsar, Departemen Logsar dan Kepala Gudang Lini II/III.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses pengadaan pupuk akan direncanakan oleh departemen rendalsar pada periode satu tahun ke depan sesuai dengan peraturan pemerintah. • Departemen Logsar akan menerbitkan PO kepada 11 mitra usaha PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. <p>2. Masalah utama dalam distribusi pupuk petrogekanik meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alokasi pupuk petrogekanik yang belum bisa terpenuhi sesuai dengan permintaan yang mengacu pada Peraturan Pemerintah. • Jarak antara mitra usaha ke Gudang lini II/III yang bervariasi. Sehingga pihak PT.Pupuk Sriwidjaja Palembang perlu untuk mempertimbangkan agar dapat ditemukan jarak terpendek dan dapat menghemat biaya distribusi. <p>3. Jumlah mitra usaha PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang terdiri dari 11 mitra usaha yang tersebar di wilayah Sumbagsel. Sedangkan jumlah Gudang Lini II/III terdiri 14 gudang yang meliputi : GPP Bengkulu, Gudang Kaur, GPP</p>
--	---

	<p>Jambi, Gudang Bangka, Gudang Aryandi, BGR Bandar Jaya, Gudang Padi Mas, GPP Kalibalangan, GPP Pringsewu, GPP Sekincau, GPP tegineneng, Gudang Belitang MTP, GPP Martapura dan GPP Palembang.</p> <p>4. Toleransi pihak PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang terhadap pemenuhan permintaan adalah 90 % dari total permintaan per tahun. Sedangkan toleransi jarak maksimal yang dapat ditempuh dari (Mitra Usaha – Gudang Lini II/III) adalah 1.1 dari total jarak.</p>
--	---

E-4

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN F



Gambar F. 1 Dokumentasi Wawancara dengan Kak Nussem



Gambar F. 2 Dokumentasi Wawancara dengan Kak Nussem

F-2



Gambar F. 3 Dokumentasi di Depan Departemen Logistik dan Pemasaran



Gambar F. 4 Dokumentasi di Departemen Teknologi Informasi

LAMPIRAN G



PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG

SURAT KETERANGAN

No : 014 /LE200.UM/2018

Menerangkan bahwa yang tersebut dibawah ini :

1. SHAQILLAH AZ-ZAHRA 5214100129
2. NIKEN DWI TRISNANINGATI 5214100091

JURUSAN : SISTEM INFORMASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Telah selesai melakukan pengambilan data kebutuhan tugas akhir

tanggal 30 Oktober 2017 - 3 November 2017

di

Departemen Teknologi Informasi

PT Pupuk Sriwidjaja Palembang

Palembang, 6 November 2017

Departemen Teknologi Informasi


M. Ramadhan A
Manager

Kantor Pusat
Jalan Mayor Zen,
Palembang 30118 - Indonesia
Telp. (0711) 712111 / 712222
Faks. (0711) 712100

www.pusri.co.id
PT Pupuk Sriwidjaja Palembang
is a subsidiary of
PT PUPUK INDONESIA (Persero)

G-2

Halaman ini sengaja dikosongkan